

Aus der Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie
der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Professor Dr. Dr. E. Steinhäuser

DIE POSITION DES ECKZAHNS BEI SPALTPATIENTEN NACH FRÜHER SEKUNDÄRER OSTEOPLASTIK UND KIEFERORTHOPÄDISCHER BEHANDLUNG

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Eise Wunderlich
aus Erlangen

1903

Aus der Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie
der Universität Erlangen - Nürnberg

Direktor: Professor Dr. Dr. E. Steinhäuser

DIE POSITION DES ECKZAHNS BEI SPALTPATIENTEN NACH FRÜHER SEKUNDÄRER OSTEOPLASTIK UND KIEFERORTHOPÄDISCHER BEHANDLUNG

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Else Wunderlich
aus Erlangen

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf
Referent: Priv.-Doz. Dr. Dr. S.A. Geiger
Korreferent: Prof. Dr. Dr. E. Steinhäuser
Tag der mündlichen Prüfung: 02.04.1984

Inhaltsverzeichnis

- I. EINLEITUNG
- II. ENTWICKLUNG DES SPALTOBERKIEFERS
- III. DAS OBERKIEFERWACHSTUM UNTER BESONDERER
BERÜCKSICHTIGUNG DER PRÄMAXILLA
- IV. HISTORISCHER ÜBERBLICK UND EINTEILUNG
DER OSTEOPLASTIK NACH DEM OPERATIONS-
ZEITPUNKT
- V. BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN
 - 1. Primäre Osteoplastik
 - 2. Frühe sekundäre Osteoplastik
 - 3. Späte sekundäre Osteoplastik
 - 4. Spaltverschluß ohne Osteoplastik
 - 5. Periosteoplastik
 - 6. Prächirurgisch kieferorthopädische
Behandlung
- VI. TRANSPLANTATIONSMATERIAL
- VII. DIE OPERATIONSMETHODE DER ERLANGER KLINIK

VIII. EIGENE UNTERSUCHUNGSBEFUNDE

1. Patientengut
2. Röntgenologische Befunde
3. Klinisches Erscheinungsbild
4. Modelle
5. Vermessung der Modelle mit Auswertung
 - a) Oberkiefermodellauswertung in
Anlehnung an den Pont'schen Index
 - b) Vermessung der Modelle nach dem
Koberg'schen Dysgnathie-Index

IX. DISKUSSION

X. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

XI. LITERATURVERZEICHNIS

I. Einleitung

Bei der Behandlung von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten gelangen der Chirurgie in diesem Jahrhundert bezüglich Ästhetik und Funktion derartig große Fortschritte, daß die Anomalie nach operativem Verschluß physiognomisch weniger störend wirkt, der rekonstruierte weiche Gaumen eine gute Sprechfähigkeit bringt und die gesellschaftliche Integration der betroffenen Kinder immer besser gelingt. Hinzu kommt die multidisziplinäre Betreuung der Patienten nach der Operation durch den Chirurgen, Kieferorthopäden, Hals-Nasen-Ohrenarzt, Logopäden, Psychologen und Prothetiker.

Die relative Häufigkeit der Spaltpatienten nimmt immer mehr zu. Man rechnet heute auf 500 Geburten das Auftreten von einem Spaltenträger. Erbfaktoren spielen in 15 - 20 % eine ursächliche Rolle, anderweitig kommen zum Beispiel Infektionskrankheiten, Vitaminmangel, die Einnahme bestimmter Arzneimittel der Mutter zu Beginn der Schwangerschaft als umweltbedingte Noxen in Frage (KRÜGER 1976).

II. ENTWICKLUNG DES SPALTOBERKIEFERS

Entwicklungsgeschichtlich bilden sich die Gesichtsstrukturen beim vier Wochen alten Embryo aus den mittleren und seitlichen Nasenwülsten, sowie Oberkieferwülsten, die sich zur Bildung der Oberlippe, des Kiefers und des Gaumens vereinigen. Dabei erhält die Oberlippe ihre charakteristische Ausprägung mit meist deutlich abgezeichnetem Philtrum, das durch die medialen Nasenwülste entsteht (Abbildung 1).

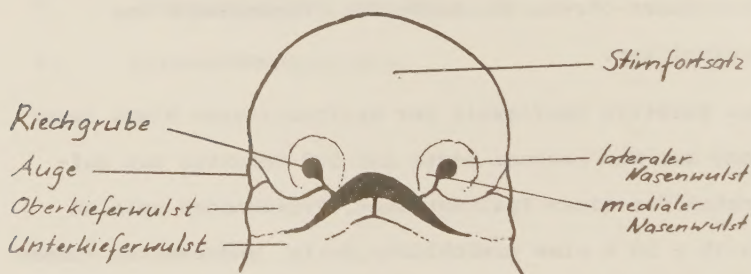


Abb. 1: Gesichtsentwicklung beim vier Wochen alten Embryo (LANGMAN 1973).

Diese bilden bei ihrer Verschmelzung auch den Zwischenkiefer und einen kleinen Anteil des vorderen harten Gaumens, in dem später die Schneidezähne sitzen. Die Oberkieferwülste nehmen an der Entwicklung des hinteren Anteils des harten Gaumens teil (LANGMAN 1973).

Bei Störungen der Oberkieferentwicklung können durch ungenügende oder völlig fehlende Vereinigung der Nasen- und Oberkieferfortsätze im Bereich der Philtrumkante Lippenspalten, bis zum Foramen incisivum reichende Kieferspalten und Gaumenspalten mit oder ohne Beteiligung des weichen Gaumens oder der Uvula entstehen.

Man unterscheidet zwischen primär und sekundär bedingten Spalten. Bei der primären Spalte bleibt die Verwachsung des Zwischenkiefers mit dem Oberkieferfortsatz in der fünften Embryonalwoche, die des harten Gaumens in der siebten Embryonalwoche völlig aus. Bei sekundären Spaltformen reißt der Epithelverband nach primärer Vereinigung der Fortsätze wieder ein. So gehen gerade die primären Spalten mit großem Substanzverlust an Weichteilgewebe und Knochen einher und zeichnen sich durch größere Spaltbreiten aus als die sekundären Spalten (KRÜGER 1976).



III. DAS OBERKIEFERWACHSTUM UNTER BESONDERER BERÜCK-

SICHTIGUNG DER PRÄMAXILLA

DELAIRE(1976) berichtet, daß die Länge der Prämaxilla in sagittaler Richtung durch die Zahnkeimentwicklung der bleibenden und der Milchschnidezähne bis zum vierten Lebensjahr zunimmt. Bis zum vollständigen Durchbruch der Milchzähne im dritten Lebensjahr zeigt sich nach NEUMANN(1955) ein Breitenwachstum von 3 - 12 mm. Während des Frontzahnwechsels, der mit dem neunten Lebensjahr abgeschlossen ist, ergibt sich noch einmal eine Transversalentwicklung von 2 - 4 mm. Bis zum Durchbruch des zweiten Molaren mit zwölf bis vierzehn Jahren findet eine weitere Verbreiterung von durchschnittlich 2 mm statt, womit der Oberkiefer seine endgültige Weite erhalten hat.

Röntgenologische Untersuchungen(DELAIRE 1976) haben gezeigt, daß die Sutura interincisiva, welche die beiden Prämaxillaanteile verbindet und die Sutura incisiva canina, die den Zwischenkiefer mit dem

harten Gaumen vereinigt, lange Zeit nach der Geburt geöffnet bleiben. Etwa bis zum ersten Lebensjahr bleibt die Vereinigung der Sutura incisiva canina nur auf die Alveole des Milcheckzahnes beschränkt. Der einwachsende Milcheckzahn bildet eine Achse, um die sich die Anteile der Prämaxilla unter Aufdehnung der Sutura interincisiva drehen kann. Das ist beim Durchbruch der Milchschnidezähne und der Entwicklung der nachfolgenden bleibenden Schneidezähne der Fall, wodurch die Zwischenkieferanteile nach vorne außen geschwenkt werden. Dadurch erhält der Frontzahnbogen eine Zunahme der Verlängerung von ca. 9 mm von Geburt an bis zum zweiten Lebensjahr und von ca. 15 mm von Geburt bis zum neunten Lebensjahr unter Vergrößerung der Prämaxilla.

So wird verständlich, daß sich die Sutura incisiva canina erst mit Beginn des vierten Lebensjahres allmählich schließen darf, wenn der bleibende Zahnkeim schon zu beachtlicher Größe herangereift ist. Erst mit acht Jahren ist beim normalen Oberkieferwachstum das äußere Drittel der Sutura incisiva canina und mit dreizehn Jahren zu zwei Dritteln verschlossen. Mit siebzehn Jahren zeigt sich dann meist eine vollkommene Ver-

knöcherung. Der Zwischenkiefer erhält nicht nur durch die einwachsenden Zahnkeime, sondern auch durch Zungen-
druck und die Entwicklung des unteren Zahnbogens Wachstumsimpulse.

Eine wichtige Rolle zur Vergrößerung der Prämaxilla spielt der Nasenseptumknorpel zusammen mit dem Ligamentum septo-prämaxillaris, welches an dessen vorderem Ende ansetzt. Diese bindegewebigen Fasern setzen vorne an der Spina nasalis anterior an, bilden dort das Lippenbändchen und strahlen in die Lippenmuskulatur ein. Weiter dorsal setzen sie mit dem Hauptbündel am unteren Nasenknorpelrand an und enden in der Sutura interincisiva. Seitliche Faseranteile verlaufen bis zur nasalen Fläche des Zwischenkiefers (DELAIRE 1976).

Nach LATHAM(1970) scheint das Ligamentum septo-prämaxillaris "ein Vermittler der Kräfte des wachsenden Septums auf die Kiefer zu sein. Das Nasenseptum wächst nach unten und nach vorne und übt einen Zug eher als einen Druck auf den Zwischenkiefer aus."

Der Nasenseptumknorpel ist, da ihm ein Wachstumspotential zukommt, für die Entwicklung des gesamten Mittelgesichts verantwortlich. Experimentell wurde herausgefunden, daß nach Excision des Nasenseptumknorpels das Mittelgesichtswachstum erheblich zurückbleibt (KOSKI 1968).

Somit kann man schließen, daß Mißbildungen der in den Bereich des Ligamentum septo-prämaxillaris einbezogenen Strukturen Wachstumsstörungen des Oberkiefers zur Folge haben können, so bei Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten.

Bei Neugeborenen mit einseitigen Lippen-, Kiefer-, Gaumenspaltbildungen sieht man häufig, daß der mediale Stumpf des großen Segments nach vorne geschwenkt ist und eine Mittellinienabweichung zur gesunden Seite hin besteht. Bei doppelseitigen Spalten verlagert sich der gesamte prämaxilläre Apparat nach vorne oben, oft einhergehend mit gering ausgebildeten Lippenweichteilen und großem knöchernen Substanzverlust. Beide Tatsachen sind zurückzuführen auf die fehlgesteuerten Funktionen des Ligamentum septo-prämaxillaris.

Das Ausmaß der Spaltbreite und die Art des Defektes, ob Lippen-, Kiefer- oder Gaumenspalte bestimmen den Schweregrad der Anomalie und den chirurgischen Erfolg. Besonders schwierig wird die Behandlung bei primären Spalten, die meistens als durchgehende Lippen-, Kiefer- Gaumenspalten sehr breit sind und großen Verlust an Weichteilen und Knochengewebe aufweisen.

IV. HISTORISCHER ÜBERBLICK UND EINTEILUNG DER OSTEO- PLASTIK NACH DEM OPERATIONSZEITPUNKT

Schon zu Beginn dieses Jahrhunderts hat man versucht, die Spalten mit Knochentransplantaten zu überbrücken, um eine Kieferbasis zu schaffen, die der gesunder Kinder ähnelt.

Die Anfänge der Osteoplastik gehen nach KOBERG(1973) auf LEXER(1908) und DRACHTER(1914) zurück. LEXER versuchte die Spalte mit Knochenstückchen, z.B. des kleinen Fingers, der Tibiakante oder der Rippe aufzufüllen. In ähnlicher Weise verschloß DRACHTER angeblich mit einem Tibiaspan die Gaumenspalte eines kleinen Kindes.

Ohne antibiotischen Schutz mißglückten VEAU's Versuche(1931), Tibiaspäne in Gaumenspalten zur Einheilung zu bringen. WASSMUND(1939), ROSENTHAL(1948) und AXHAUSEN(1952) haben wegen der Infektionsgefahr keine Knochentransplantation durchgeführt.

Erst in der Antibiotikaära führten NORDIN und JOHANSON (1955) in der Mitte der fünfziger Jahre erfolgreich Osteoplastiken mit Beckenkammspänen durch. In Deutschland wurden fast zur selben Zeit von SCHMID(1955) und STELLMACH(1959) der Knochenspan beim Kleinkind mit sechs Monaten transplantiert. Die Skandinavier JOHANSON und OHLSON(1961) schlugen vor, die Osteoplastik nach Abschluß der zweiten Dentition und nach kieferorthopädischer Ausformung des Oberkieferzahnbogens anzuwenden. HOLLMANN(1962) und SCHILLI(1969) kamen schließlich auf die Idee, den Mittelweg zu wählen und die Osteoplastik vor dem Zahnwechsel durchzuführen.

Seitdem wird viel darüber diskutiert, in welchem Alter operiert, mit der Osteoplastik das bestmögliche Ergebnis zu erzielen ist.

Es hat sich folgende Einteilung ergeben, modifiziert nach HÄRLE(1973):

1. Primäre Osteoplastik:

Knöcherne Verbindung der beiden Oberkiefersegmente zusammen mit der Lippenoperation.

2. Sekundäre Osteoplastik:

a) frühe sekundäre Osteoplastik:

sie erfolgt nach Abschluß der Milchzahn-
dentition und vor Abschluß der zweiten
Dentition (3. - 15. Lebensjahr).

b) späte sekundäre Osteoplastik:

sie wird nach Abschluß der zweiten Dentition
durchgeführt; ab dem 15. Lebensjahr.

Die Ziele der Osteoplastik sind folgende:

Die Osteoplastik soll einen Kollaps der Segmente im Spaltbereich verhindern und die Maxilla dadurch stabilisieren. Bei doppelseitigen Spalten soll die Beweglichkeit des Zwischenkiefers völlig eingeschränkt werden. Durch die Auffüllung der Spalte mit Knochen soll ein weitgehend normal geformter Alveolarkamm gebildet werden, der dann bei eventuellem Zahnverlust oder bei Zahnunterzahl der prothetischen Rehabilitation dienen oder besser die Einstellung der spalt-nahen Zähne, falls vorhanden, begünstigen soll. Die Vorstellung geht dahin, daß die Zahnkeime in das Transplantat ein- und durchwachsen und sich dann wie

beim orthognathen Gebißtyp einstellen. Dadurch soll der Überbiß gesichert und die Entstehung einer Pseudoprogenie verhindert werden. Es sollte zu einer harmonischen Okklusion kommen, wenn dies auch nur mit zusätzlich kieferorthopädischer Behandlung prä- und postoperativ zu erreichen ist.

Weiterhin kann durch den nun gut ausgeformten Alveolar-
kamm die Oberlippenlage verbessert und oronasale Fisteln
mittels Osteoplastik verschlossen werden. Schließlich
dient sie zur Hebung und Verbreiterung des Nasenbodens.

Kann die Osteoplastik diesen Aufgaben gerecht werden
und wenn ja, zu welchem Zeitpunkt durchgeführt, erhält
man die besten Ergebnisse?

V. BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN

1. Primäre Osteoplastik

Die primäre Osteoplastik wurde unter der Vorstellung durchgeführt, zum frühestmöglichen Zeitpunkt einen normalen Oberkieferzahnbogen zu schaffen, in der Hoffnung, daß die Entwicklung des maxillären Komplexes danach dem der Oberkiefer ohne Fehlbildungen ähneln würde (FISH 1973).

Nachuntersuchungen zeigten, daß die Ergebnisse nach der Milchzahndentition zunächst gut waren, später jedoch während des Zahnwechsels zunehmend schlechtere Okklusionsverhältnisse entstanden. Fast alle Kinder benötigten postoperativ eine kieferorthopädische Behandlung. Es wurde manifest, daß diese Behandlung länger dauerte als gewöhnlich und die Zähne langsamer auf orthodontische Kräfte reagierten. Als Beispiel sei erwähnt, daß die Zeitdauer zur Überstellung eines Frontzahnes vier mal so lange dauerte wie bei

einer Vergleichsgruppe ohne Osteoplastik. Kreuzbisse, die zum Teil auf der Spaltseite durch das Kollabieren des kleinen Segments im Bereich des Eckzahnes und des ersten Prämolaren trotz Osteoplastik aufgetreten waren, benötigten zur kieferorthopädischen Therapie nicht nur die Bukkalbewegung der Zähne, sondern die Auswärtsschwenkung des gesamten kleinen Segments. Auf diese kieferorthopädische Oberkieferdehnung wirkte sich das Transplantat in der gespannten Gruppe hinderlich aus, da es den orthodontischen Dehnungsbewegungen nicht nachkommt. Bei der Vergleichsgruppe ohne Osteoplastik führte die Auswärtsschwenkung des kleinen Segments zur Extension der knöchernen Spalte.

Zusätzlich wurde bemerkt, daß sich das Transplantat nachteilig auf den noch wachsenden Kiefer auswirkt, da es die Spaltstümpfe nur gegeneinander stabilisiert und mit dem Oberkieferwachstum nicht Schritt hält. Durch den Druck der wachsenden Spaltenden auf das Transplantat kann dieses sogar verkürzt werden.

REICHERT(1969) berichtet über einen Fall mit primärer totaler Osteoplastik. Dabei wurde sowohl der Alveolar-

kamm als auch der harte Gaumen knöchern überbrückt. Die Einlagerung der Beckenkammspongiosa erfolgte im Überschuß, da ein Teil des Knochens immer resorbiert wird. Da das Transplantat an funktionell wenig belasteten Stellen resorbiert wird, wurde dort Knorpel vom Rand des Beckenkamms eingesetzt, der nicht resorbiert wird und erst mit vierzehn bis sechzehn Jahren knöchern umgebaut wird.

Zusammen mit kieferorthopädischer Behandlung konnte ein positives Ergebnis erzielt werden. Die spaltnahen Zähne waren in normaler Ebene durchgebrochen. Durch die Osteoplastik, auch im Bereich des harten Gaumens, konnte eine gleichmäßige Wölbung und Entwicklung desselben erreicht werden. Eine Kompression im Prämolaren- und Molarenbereich trat nach der totalen Osteoplastik nicht mehr auf.

WOOD(1970) konnte röntgenologisch mit Aufbißaufnahmen zeigen, daß die Zähne am Spaltrand dazu neigen, in das Transplantat zu wandern. Er war der Meinung, daß nach prächirurgischer kieferorthopädischer Behandlung gute Okklusionsverhältnisse erzielt werden können.

Es war jedoch zum damaligen Zeitpunkt noch zu früh, endgültig darüber zu urteilen, da die Kinder zum Untersuchungstermin noch zu jung waren. Vom Durchbruch der Zähne ins Transplantat berichteten auch MATTHEWS, BROOMHEAD, GROSSMANN und GOLDIN(1970) in 31,5 % der Fälle.

WOOD(1970) war damals fest überzeugt, daß das Transplantat nach völliger Einheilung dem Wachstumspotential des Nasenseptumknorpels unterliegt, was sich nicht bewahrheitet hat. So schildert bereits CHALMERS (1965), daß Knochentransplantate keine Wachstumstendenz zeigen und somit für den wachsenden Kiefer hinderlich sind. Aufgrund häufig aufgetretener Fälle mit postoperativer Pseudoprogenie wurde von ihm das Verfahren der primären Osteoplastik aufgegeben.

SCHMID, WIDMAIER, REICHERT und STEIN(1974) konnten nachweisen, daß die Okklusionsverhältnisse nach primärer Osteoplastik sich von wenig bis mittelgradig schlecht entwickelten. Da das Transplantat und damit der gesamte Oberkiefer kieferorthopädischen Kräften

nur sehr schwer zugänglich ist, waren sie der Meinung, daß die Operation erst nach Oberkieferausformung durchgeführt werden soll.

REHRMANN(1971) konnte keine bleibende Stabilisierung der Segmente nach primärer Osteoplastik beobachten. Eine Verlängerung der Knochenbrücke wurde nie festgestellt, was er auch nicht erwartet hatte, da im Transplantat jedes Wachstumspotential fehlt. Durch den Narbenzug und den Druck der wachsenden Segmente auf das Transplantat wurde eher eine Verkürzung desselben bemerkt.

Zusammenfassend läßt sich aus dem Gesagten feststellen, daß die Autoren in den Anfangsjahren idealistische Vorstellungen von den Endergebnissen der primären Osteoplastik hatten, die sich größtenteils nicht verwirklichten. Als negativ war anzusehen, daß eine verstärkte Tendenz zur Pseudoprogenieentwicklung bestand, da das Transplantat nicht mitwächst und die kieferorthopädische Behandlung überdurchschnittlich lange dauerte. Positiv anzusehen war die Tatsache, daß sich spaltnahe Zähne im Transplantat einordnen konnten.

2. Frühe sekundäre Osteoplastik

SCHILLI(1969) hat die Osteoplastik vor Durchbruch der bleibenden Zähne empfohlen, da die Operationsmethode, zu diesem Zeitpunkt durchgeführt, noch dieselben Ziele erreichen würde, wie nach der primären Osteoplastik. Es besteht noch die Möglichkeit für sämtliche spaltnahen Zähne, sich nach Abschluß der Milchzahndentition in das Transplantat einstellen zu können.

REHRMANN, KOBERG und KOCH(1970) stellten fest, daß nach früher sekundärer Osteoplastik Okklusionsstörungen mittleren bis schweren Grades sowie Mittellinienverschiebungen auftraten. Außerdem würde das Transplantat die Oberkiefersegmente nicht stabilisieren und ein Kollapsrezidiv nicht verhindern können. Auch bei dieser Operationsmethode würde eine Entwicklungsverzögerung des Oberkiefers erreicht und eher eine Wachstumsbehinderung als eine Wachstumstendenz manifest.

Auch FISH(1973) beobachtete, daß das Transplantat

den Kollaps der Segmente vor allen Dingen während des Zahnwechsels nicht verhindert, da zu diesem Zeitpunkt kieferorthopädische Behandlungsgeräte nicht appliziert werden können. Bei älteren Kindern durchgeführt, würde die frühe sekundäre Osteoplastik das Wachstum nicht mehr allzusehr beeinträchtigen. Wie nach der primären Osteoplastik brauchten fast alle Kinder eine kieferorthopädische Behandlung und diese verlief ebenso zäh und langwierig.

HÄRLE(1974) untersuchte tierexperimentell die Spätfolgen der frühen sekundären Osteoplastik. Er setzte bei Ratten künstliche Spaltdefekte im Alveolarkamm-bereich und auch im Bereich des harten Gaumens. Nur dadurch würden nach HÄRLE die Untersuchungsergebnisse aussagekräftig, weil nun die beiden Oberkieferanteile frei beweglich sind. Er hat nachgewiesen, daß der Kollaps der Segmente und damit eine Mittelgesichts-unterentwicklung nicht verhindert werden kann. Es traten Mittelgesichtsverschiebungen zur Spaltseite hin auf. Der transplantierte Knochen wies keine Wachstumstendenz auf und hindert die spaltnahen

Stümpfe eher am Wachstum.

BOYNE und SANDS(1972) führten die frühe sekundäre Osteoplastik unter der Vorstellung ein, daß für die spaltnahen Zähne ein Zahnbett geschaffen werden könne. Ohne Transplantat brechen die seitlichen Schneidezähne und die Eckzähne meist vorzeitig durch, da jede knöcherne Unterstützung im Spaltbereich fehlt. Daraus resultieren Parodontopathien mit Taschenbildungen, die sich mit zunehmendem Alter verstärken. Nach Durchbruch der spaltnahen Zähne sei die Osteoplastik bei einem kombiniert periodontal-alveolären Defekt schwieriger zu handhaben als bei einer rein knöchernen Spalte.

Die o.g. Autoren teilen die sekundäre Osteoplastik in drei Gruppen ein:

1. die frühe sekundäre Osteoplastik zwischen zwei und fünf Jahren,
2. die sekundäre Osteoplastik zwischen sechs und fünfzehn Jahren,
3. die späte sekundäre Osteoplastik nach dem fünfzehnten Lebensjahr.

Beim Vergleich der beiden Gruppen mit früher sekundärer Osteoplastik und sekundärer Osteoplastik (nach der Nomenklatur von BOYNE und SANDS) stellte sich heraus, daß die Ergebnisse der drühen sekundären Osteoplastik nicht zufriedenstellend waren. Sie haben daher vorgeschlagen, vor der Operation zwischen sechs und fünfzehn Jahren eine kieferorthopädische Oberkieferdehnung vorzunehmen. Die dadurch erreichte Kieferbogenweite soll während der Operation durch festsitzende Geräte beibehalten werden. Postoperativ soll die kieferorthopädische Behandlung weitergeführt werden, wobei man sich erhoffte, daß ein kontinuierliches Weiterwachstum des Oberkiefers stattfindet und die orthodontischen Kräfte als Wachstumsstimulus für den Oberkiefer wirken.

BOYNE und SANDS (1972) berichteten von einem Fall, bei dem das Transplantat während des Durchbruchs des spaltseitigen Dreiers eingesetzt wurde und postoperativ auf lange Sicht ein hervorragendes Ergebnis brachte. Auch wenn der spaltseitige Eckzahn noch mehr oder weniger weit vor dem Durchbruch stand,

konnten mit der Osteoplastik sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Voraussetzung allerdings war auch hier, daß der Oberkiefer vor und während der chirurgischen Therapie voll behändert und mit einem Drahtbogen stabilisiert war. So sollte ein Kollapsrezidiv vermieden werden. Sechs bis acht Wochen postoperativ wurde die kieferorthopädische Behandlung weitergeführt.

BOYNE und SANDS (1972) würden die Operation gerne im Alter von sieben Jahren durchführen, damit der seitliche Incisivus nach seinem Durchbruch nicht durch Knochenverlust parodontale Schädigungen erfährt. Da aber mit sieben Jahren wegen mangelnder orthodontischer Abstützung im frühen Wechselgebiß keine Oberkieferdehnung möglich ist, muß die Operation bis wenigstens kurz vor den Eckzahndurchbruch aufgeschoben werden.

Auch HOGEMANN, JACOBSSON und SARNÄS (1972) traten für die frühe sekundäre Osteoplastik zu einem Zeitpunkt ein, da mit kieferorthopädischer Behandlung schon ein gutes Ergebnis erreicht werden kann. Wird die

Operation zwischen drei und sechs Jahren durchgeführt, wird in die Zeit der aktiven Oberkieferwachstumsperiode eingegriffen. Das Transplantat hält nicht mit dem Oberkieferwachstum Schritt.

PEAT(1974) hat die frühe sekundäre Osteoplastik überhaupt nicht durchgeführt, da sich als Spätfolge kein gutes Eckzahnverhältnis entwickelte.

ROSENSTEIN(1975) konnte beobachten, daß der Eckzahn durch das Transplantat wandert. Dementgegen schrieben EPSTEIN, DAVIS und THOMPSON(1970) noch, daß sie solches nie sahen.

BOYNE und SANDS(1972) wiederum berichteten, daß das beste Operationsalter für die Osteoplastik zwischen neun und elf Jahren liege, kurz bevor der Eckzahn durchbricht. Dadurch wird erreicht, daß der spaltseitige Eckzahn durchs Transplantat wachsen kann und der seitliche Schneidezahn, wenn er nicht schon wegen verstärkter Lockerung oder hypoplastischen Verwachsungen extrahiert ist, noch sein Zahnbett erhält. In jedem Fall sollte das Transplantat bis zum vorderen

Anteil des harten Gaumens ausgedehnt werden. Mit postoperativ weiter durchgeführter kieferorthopädischer Behandlung können die Zähne in guter Verzahnung eingestellt werden.

Auch DEEB, MESSER, LEHNERT, HEBDA und WAITE (1982) sahen, daß der Eckzahn durchs Transplantat wächst. Allerdings wird oft kieferorthopädische Intervention zum vollen Durchbruch benötigt. Wie BOYNE und SANDS treten auch sie für die Osteoplastik zwischen neun und zwölf Jahren ein.

3. Späte sekundäre Osteoplastik

Aufgrund tierexperimenteller Untersuchungen hat HÄRLE(1974) empfohlen, die Osteoplastik erst nach Abschluß des Kieferwachstums, nach Abschluß der zweiten Dentition, durchzuführen. Zu einem früheren Zeitpunkt würde die Operation zu starken Wachstums- hemmungen führen. Nach dem fünfzehnten Lebensjahr

ist das Mittelgesichtswachstum abgeschlossen und die Osteoplastik kann immer noch ihre Ziele erreichen.

Aufgrund des verminderten Oberkieferwachstums und der daraus resultierenden Okklusionsstörungen stimmten auch FISH(1973), PETROVIC(1971), EPSTEIN, DAVIS und THOMPSON(1970) und REHRMANN, KOBERG und KOCH(1970) für die späte sekundäre Osteoplastik.

4. Spaltverschluß ohne Osteoplastik

PETROVIC(1970) führt aus, daß Oberkieferdeformitäten bei bestimmten Patienten trotz schonendster Operationstechnik und richtiger Operationsmethode nicht ausgeschlossen werden können, auch wenn der Spaltverschluß nur weichteilig ohne Osteoplastik durchgeführt wird.

JACOBS, JACOBS - MÜLLER(1977) berichten, daß ohne Osteoplastik der Sollwert der Zahnbogenlänge weniger

stark unterschritten wird als mit Osteoplastik.

WOOD(1970) fand, daß von 24 Patienten, die keiner Osteoplastik unterzogen wurden, immerhin sechzehn einen umgekehrten Überbiß hatten und nur acht Patienten eine normale Okklusion aufweisen konnten.

FLETSCHER-PETERS(1976) hat an Spaltpatienten beobachtet, daß das Mißverhältnis zwischen Ober- und Unterkiefer in manchen Fällen nicht nur durch den verkümmerten Oberkiefer bedingt ist, sondern daß der Unterkiefer im Sinne einer echten mandibulären Prognathie, wie man sie bei Spaltpatienten häufiger vorfindet, aktiv mitbeteiligt ist.

KORKHAUS(1957) hat darauf hingewiesen, "daß sich bei Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten durch vermehrtes Wachstum der anormal liegenden, abgesunkenen Zunge aus der Unechten eine echte Progenie mit Vergrößerung des Unterkiefers und Mesialbiß entwickeln kann."

Es konnte nur schwer eruiert werden, ob der Spaltkiefer ein minderwertiges Organ darstellt oder nicht.

HÄRLE(1974) hat aufgrund literarischer Quellen den Nachweis liefern können, daß der nicht operierte Spaltkiefer einem normalen Wachstum unterliegt.

Aus Mitteleuropa konnten solches u.a. berichten:
ROSENTHAL(1951), ECKSTEIN und SCHUCHARDT(1955),
SCHWENZER(1973), aus außereuropäischen Ländern u.a.:
LAW und FULTON(1959), ORITZ MONASTERIO(1966), MESTRE
(1960).

MAZAHERI, NAUDA und SASSOUNI(1967) stellten fest, daß vergleichende Wachstumsstudien an Spaltkindern und deren Geschwistern dieselbe Größe und Länge des Mittelgesichtes wie die der gesunden Kinder aufwiesen.

Daraus schloß HÄRLE(1974), daß bei nichtoperierten Spaltträgern keine Wachstumsstörungen vorliegen. Dabei unberücksichtigt bleiben allerdings die bei Spalten häufig auftretenden Zahnhypoplasien und Zahnkipungen im Spaltbereich und eine leichte Protrusion der oberen Frontzähne, die durch den fehlenden Lippendruck zu erklären ist. Diese Wachstumsstörungen sind wohl durch die fehlgesteuerten Funktionen des Ligamentum septo-

prämaxillaris zu erklären.

Untersuchungen von PFEIFFER(1970) haben ergeben, daß allein nach Lippenverschluß ohne Gaumenoperation schwere Oberkieferdeformitäten entstanden. Daraus resultiert, daß allein der Narbenzug für die Wachstumsschäden verantwortlich ist, dem mit kieferorthopädischen Behandlungsgeräten teilweise sicherlich entgegengewirkt werden kann.

Berücksichtigt werden muß dabei, daß die Spalten genetisch unterschiedlich ausgeprägt sind und der Narbenzug nach Weichteilverschluß mit großem Mangel an Weichteilgewebe größer sein wird als bei leichteren Formen, wie es beispielsweise bei unvollständigen Lippenspalten der Fall ist.

5. Periosteoplastik

SKOOG(1967) hat als alternative Operationsmethode zur Osteoplastik die Periosteoplastik angegeben. Die Operation findet beim Säugling im Alter von acht bis

zehn Wochen statt. Als Transplantatmaterial wird das Periost der vorderen Tibiakante verwendet (RITSILÄ und ALHOPURO 1972).

1970 wurde die Periosteoplastik in Erlangen zur mukoperiostalen Alveolarlappenplastik modifiziert (STEINHARDT 1973, SITZMANN und STEINHARDT 1972, 1973).

Nachuntersuchungen von SCHNETTER und SITZMANN (1981) bei sechs- bis neunjährigen Kindern zeigten, daß die an die Alveolarlappenplastik gestellten Anforderungen nicht in jeder Hinsicht die gewünschten Ergebnisse lieferten.

So konnte ein Kollaps der Segmente nicht verhindert werden. Oberkieferwachstumshemmungen bezüglich des Breiten- und Längenwachstums blieben nicht aus, waren jedoch weniger stark ausgeprägt als nach primärer Osteoplastik (Operationszeitpunkt: 4 - 6 Monate) und nach früher sekundärer Osteoplastik (Operationszeitpunkt: 4 - 5 Jahre).

Eine periostale Knochenneubildung sowie die Bildung einer maxillo-prämaxillären Suture und damit suturales

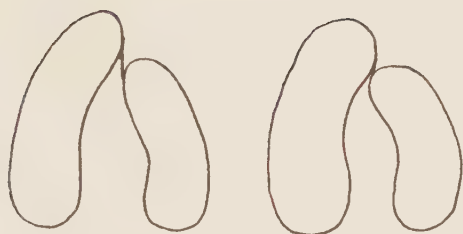
Wachstum blieben aus.

Dagegen berichteten RITSILÄ und ALHOPURO (1972) von einer Knochenapposition sechs Wochen postoperativ.

6. Prächirurgisch kieferorthopädische Behandlung

Die kieferorthopädische Behandlung beginnt heutzutage vor der chirurgischen Therapie postnatal so früh wie möglich (HOTZ 1969, 1982, WOOD 1970, PEAT und ORTH 1974). Es gelingt in manchen Fällen nicht, den Oberkieferbogen vor einem Lippenverschluß harmonisch auszurunden.

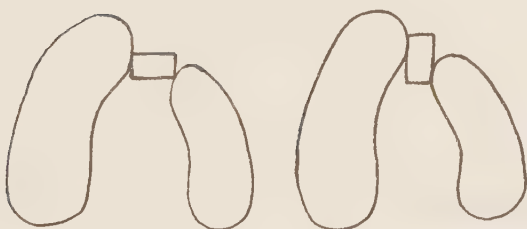
WOOD (1970) hat Prognosen zur kieferorthopädischen Ausformung des Oberkieferbogens in Abhängigkeit der Segmentpositionen graphisch erstellt (Abb. 2). Oft kann das große Segment im anterioren Bereich überhaupt erst durch den Lippendruck nach dorsal gebracht werden. Durch den Narbenzug und die Spannung des rekonstruierten Musculus orbicularis oris



Prognose schlecht



Prognose gut



Prognose günstig

Abb. 2: Prognosen zur prächirurgisch kieferorthopädischen Ausformung des Oberkieferbogens.

kann jedoch das kleine Segment nach innen gedrückt werden und damit kollabieren.

Bis zum neunten Lebensmonat, also drei Monate nach dem Lippenverschluß toleriert das Kleinkind kieferorthopädische Behandlungsgeräte, dann jedoch lernt es schnell, diese zu entfernen. Auch anschließend, während der Milchzahndentition, ist eine kieferorthopädische Retentionsmöglichkeit nur schlecht gegeben und kann erst wieder nach vollständigem Milchzahn- durchbruch beginnen. Selbst dann können die Segmente mehr oder weniger nur in ihrer Position gehalten werden. Aktive Oberkieferdehnung ist erst wieder mit acht bis neun Jahren möglich.

Die präoperative kieferorthopädische Behandlung verbessert oder hält die Grundstellung der Segmente. Es ist bei doppelseitigen Spalten darauf zu achten, daß die Prämaxilla nicht hinter den Kinnpunkt gebracht werden darf.

Nach HOTZ(1982) erfolgt die Erstversorgung des Säuglings wenige Tage postnatal durch ein Gaumenplättchen.

33

Dieses bedeckt als künstliches Gaumendach die gesamte Spalte und wird nur durch Adhäsions- und Saugkräfte gehalten. Die Plattenbasis besteht aus weichbleibendem Kunststoff, so daß sie sich dem wachsenden Kiefer anpassen kann. Oral wird die Platte als Widerlager gegen den Zungendruck mit hartem Kunststoff verstärkt. Es ist für die Entwicklung der Kiefersegmente besonders wichtig, daß die Zunge nicht in die Spalte einsinken kann.

Nur alle drei bis vier Wochen muß die Platte durch Ausschleifen im Spaltbereich den wachsenden Kieferstümpfen angepaßt werden. Dadurch wird bei unilateralen Spalten ein Aufrichten des großen Segments und eine Bukkalbewegung des kleinen Segments unter Versmälerung der Spaltbreite erreicht. Kurz vor der Lippenoperation wird ein neues Plättchen angefertigt, das durch dosiert entlastendes Einschleifen den Kräften des Musculus orbicularis entgegenwirken kann.

Bei bilateralen totalen Spalten darf die Prämaxilla keinesfalls aktiv retrudiert werden. Die seitlichen Segmente entwickeln sich im Laufe des Wachstums auf

den Zwischenkiefer nach vorne zu. Durch das Gaumenplättchen wird die Prämaxilla in ihrer Position gehalten und nur eine Ausschwenkung der Segmente angestrebt, die im Eckzahnbereich durch eine Schraube erfolgen kann.

Nach ZSCHIESCHE(1979) wird durch dieses Plättchen eine Stimulierung der Mundfunktion erreicht. Dem Säugling wird so die selbständige Nahrungsaufnahme ermöglicht. Die Mundmuskulatur wird in den Saugvorgang bei Flaschenernährung weitgehend miteinbezogen. Es wird damit das Wachstum des Spaltkiefers gefördert.

O'DONNELL, KRISCHER und SHIERE(1974) machten die Erfahrung, daß einseitige Spalten, die präoperativ kieferorthopädisch behandelt wurden, seltener einen Kreuzbiß und Kollaps aufwiesen, als solche, die nicht vorbehandelt waren.

Es konnte festgestellt werden, daß mit kieferorthopädischen Geräten ein leichter konstanter Druck gegen das Gaumendach gerichtet werden konnte, der sich wie ein Wachstumsstimulus auf den Knochen auswirkte.

Durch verstärkte Knochenapposition im Spaltbereich resultierte eine Verschmälerung der Gaumenspalte. So wurden die Voraussetzungen zum Verschluß des harten Gaumens verbessert.

Nach ROSENSTEIN und JACOBSON(1967) soll die prächirurgische kieferorthopädische Behandlung nicht nur eine Kreuzbißentwicklung verhindern, sondern auch eine bessere Zungenfunktion ermöglichen. Das Kleinkind darf nicht mehr versuchen, die Zunge in die Spalte zu drücken, denn daraus würde sich wieder einmal eine Fehlstellung der Segmente ergeben.

VI. TRANSPLANTATMATERIAL

BOYNE und SANDS (1976) hoben hervor, daß vom kieferorthopädischen Standpunkt aus die Osteoplastik nach fast vollständiger Oberkieferausformung mit Kortikalis, jedoch vor Oberkieferausrundung mit Spongiosa durchgeführt werden muß.

Rippentransplantate enthalten relativ viel Kortikalis, dagegen kann vom Beckenkamm viel Spongiosa entnommen werden. Deshalb entsprechen Rippentransplantate nicht den postoperativen Anforderungen, da die Kortikalis auf orthodontische Kräfte weniger reagiert als Spongiosa.

Rippentransplantate wurden von BOYNE und SANDS (1976) nur verwendet, solange der Beckenknochen noch nicht voll entwickelt war, das ist bei primärer Osteoplastik und teilweise bei früher sekundärer Osteoplastik der Fall.

Unter antibiotischer Abdeckung bereitet die Einheilung der Knochentransplantate im allgemeinen

keine Schwierigkeiten mehr. So berichten FRIEDE und JOHANSON(1974) über das völlige Einheilen des Transplantates und über vollkommene Verbindung mit dem umgebenden Alveolarknochen.

WOOD(1970) schreibt, daß achtzehn Monate postoperativ der transplantierte Knochen röntgenologisch eine Dichte erhält, die dem des umgebenden Alveolarknochens entspricht. Die Struktur des Transplantates hat sich dann völlig der des Alveolarfortsatzes angepaßt.

Es gibt zwei Theorien über die Einheilung des Knochenspanns KRÜGER(1977):

1. Nach Einpflanzung eines frischen autologen Knochen-
transplantates dringt Granulationsgewebe in die
Spongiosaräume ein und ebenso in die Gefäßkanäle
der Kompakta. Inzwischen wird das vom Transplantat
nekrotisch gewordene Knochenmark durch Osteoklasten
resorbiert. Im Gegenzug bilden Osteoblasten kallus-
artigen Geflechtknochen.

2. Es ist möglich, daß überlebende Knochenzellen des Spans Anschluß an das Lagergewebe erhalten, so daß nicht der gesamte Span völlig neu umgebildet werden muß.

Nach der Einheilung unterliegt das Transplantat einem gewissen Maß an Resorption. Diese ist an funktionell wenig belasteten Stellen besonders groß. Durchbrechende Zähne üben einen funktionellen Reiz aus, doch erhält das Transplantat diesen erst kurz vor dem Durchbruch. So bleiben postoperativ meistens konkav eingesunkene Kieferkerben im Bereich des Alveolarfortsatzes caudal und labial zurück.

Für beide Transplantatarten, sowohl vom Beckenkamm als auch vom Rippenbogen besteht der Nachteil, daß sie kein Wachstumspotential beinhalten und trotz Umstrukturierung in Alveolarknochengewebe nicht dem Wachstumszentrum des Nasenseptumknorpels untergeordnet werden. Verpflanzte Knochenspäne nehmen an Wachstum nicht zu.

Deshalb hat man nach Möglichkeiten gesucht, ein Material zu finden, das postoperativ mit dem Oberkiefer-

59

wachstum Schritt hält. Dazu kam der Periostlappen infrage, da die Knochenapposition bekanntlich vom Periost ausgeht. Es sollte sich daraufhin nach zwei Wochen Kallus und nach sechs Wochen definitiver Knochen im Spaltbereich gebildet haben (RITSILÄ und ALHOPURO 1972). Wie schon erwähnt, zeigten Nachuntersuchungen von SCHNETTER und SITZMANN (1981), daß die gewünschte Knochenneubildung ausbleibt und kein suturales Wachstum stattfindet.

Zum anderen wurden im Tierversuch Epiphysentransplantate, z.B. aus langen Röhrenknochen der Fibula, des Metatarsus etc. als Transplantate gewonnen. Die Transplantate sind eingeheilt und ergaben innerhalb von sechs Monaten eine Verlängerung von durchschnittlich 7 mm (KLUZÁK 1972).

An der Erlanger Klinik wurden in 98 % der untersuchten Fälle Beckenkammtransplantate verwendet. In den restlichen 2 % wurden Rippenspäne zur Auffüllung der Spalte eingebracht.

VII. DIE OPERATIONSMETHODE DER ERLANGER KLINIK

Die frühe sekundäre Osteoplastik wird folgendermaßen durchgeführt:

Nach bogenförmiger Schnittführung vestibulär im Spaltbereich wird nach Abpräparieren eines Muco-periostlappens die knöcherne Spalte dargestellt. Die Freipräparation geht bis zur Apertura piriformis und zur Spina nasalis anterior. Der Nasenflügel wird vom Knochen und von den Wangenweichteilen gelöst, so daß der Nasenschlauch nach vorne gebracht werden kann.

Anschließend erfolgt die Entnahme von Beckenkamm-kompakta und -spongiosa aus der linken Darmbeinschaukel. In die Knochenwunde wird zur Blutstillung Topostasin eingebracht. Nach schichtweisem Wundverschluß erfolgt feinste Intrakutannaht.

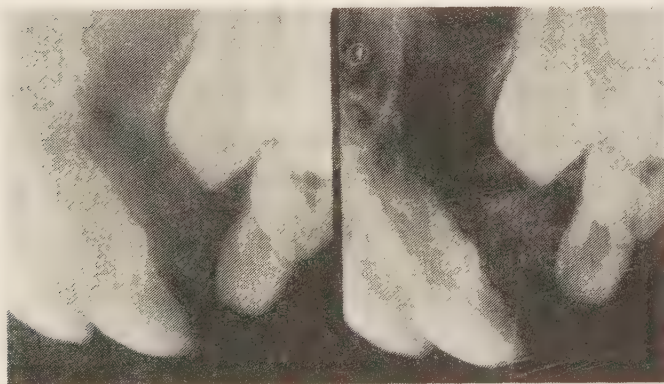
Der entnommene Knochen wird der Situation der knöchernen Spalte entsprechend zugeschnitten und reichlich im Überschuß als bone chips in den Spaltdefekt

eingelagert. Es erfolgt abschließend speicheldichter Wundverschluß.

Es ist zu bemerken, daß es sich nicht um die totale Osteoplastik, sondern nur um die Knochentransplantation im Alveolarkambereich handelt.

Beispiel:

Röntgenologische Darstellung präoperativ und drei Tage nach Knochenspanverpflanzung bei einem achtjährigen Kind mit linksseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalte.



präoperativ

postoperativ

Abb. 3: Fall 1
Linksseitige LKG-Spalte. Links vor, rechts
nach früher sekundärer Osteoplastik.

VIII. EIGENE UNTERSUCHUNGSBEFUNDE

1. Patientengut

Die eigenen Untersuchungen stützen sich auf ein Patientengut von 74 Patienten, die mit früher sekundärer Osteoplastik operiert wurden. Zum Vergleich wird eine Gruppe von 22 Patienten gegenübergestellt, deren Spaltdefekt ohne Osteoplastik nur mit Weichteilverschluß therapiert wurde.

Der Untersuchung lagen in der Osteoplastikgruppe 55 einseitige und 19 doppelseitige Spalten zugrunde. Davon hatten 12 Kinder nur Lippen-Kieferspalten.

Das Operationsalter lag zwischen drei und elf Jahren, was einem großen Altersunterschied entspricht. Das Durchschnittsalter, in welchem der operative Eingriff durchgeführt wurde, betrug 6,4 Jahre.

In jedem Fall wurde nach vollständigem Durch-

bruch der Milchzähne und vor Durchbruch der bleibenden Eckzähne operiert.

Im allgemeinen war es üblich, zunächst den Lippenverschluß mit einem halben Jahr gleichzeitig mit dem Verschluß des harten Gaumens vorzunehmen. Um Wachstumsstörungen im Bereich des harten Gaumens zu vermeiden, wurde die Gaumenspalte einschichtig mit dem Septum-Vomerlappen nach PICHLER(1939) verschlossen. Nur in seltenen Fällen wurden Restspalten mit Palatina-lappen verschlossen, wenn man durch narbige Verwachsungen oder kurzen Vomer bei doppelseitigen Spalten dazu gezwungen wurde.

Die frühe sekundäre Osteoplastik hatte zum Ziel, daß der spaltseitige Eckzahn durch das Transplantat wächst und dabei einen Wachstumsschub für die Maxilla auslöst, wie es für den normalen, nicht spaltgeschädigten Oberkiefer zutrifft.

Prä- und postoperativ sollten begleitende kieferorthopädische Maßnahmen das Ergebnis begünstigen.

2. Röntgenologische Befunde

Alle Kinder wurden prä- und postoperativ röntgenologisch untersucht. Zum Kontrollröntgen wurden das Status X-Verfahren und die Aufbißaufnahme für den Oberkiefer ausgewählt.

Bei der Untersuchung fiel auf, daß bei 2/5 der Kinder der spaltseitige seitliche Schneidezahn fehlt. Bei derselben Anzahl war dieser seitliche Incisivus regelrecht angelegt und bei 1/5 der Fälle war dieser Zahn hypoplastisch.

Es ist bemerkenswert, daß seitens des Knochentransplantates in fast allen Fällen eine teilweise Resorption durchschnittlich um 3 mm erfolgt war, diese findet zirkulär statt. Sie ist als mangelnde funktionelle Belastung bei nicht oder noch nicht durchgebrochenen Zähnen aufzufassen, da die Resorption besonders dann auffällig ist, wenn sich röntgenologisch kein Zahn im Bereich des Transplantates befand. Divergierten die Apices der spaltseitigen

Zähne in typischer Weise im Spaltbereich, so ließ sich dort stets die Resorption nachweisen. Hatten sich aber die Zähne koronal in einer Reihe eingestellt, war die Einziehung des Alveolus dort geringer oder überhaupt nicht vorhanden.

Nicht immer war mit Sicherheit zu beurteilen, ob der spaltseitige Eckzahn durch das Transplantat gewachsen ist oder die Tendenz zeigte, an dem Knochenspan vorbeizuwachsen. Solange der Zahn, insbesondere der Eckzahn nicht völlig durchgebrochen war, wurde der transplantierte Bereich oftmals von der Zahnkrone völlig überdeckt, was die radiologische Beurteilung erschwerte.

Auffällig war, daß die spaltnahen Zähne stets in der Achsenrichtung durchgebrochen waren, die sie anlagegemäß eingenommen hatten.

In manchen Fällen war der Eckzahn nach früher sekundärer Osteoplastik weiter palatinal anstatt auf Höhe des Alveolarkamms durchgebrochen. Dies dokumentiert die röntgenologische Darstellung in Abbildung 4.

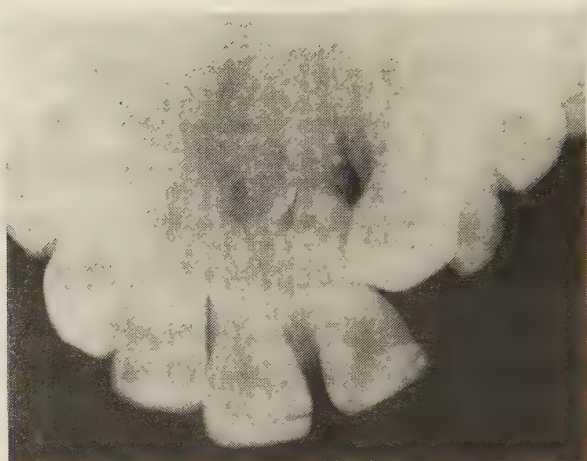


Abb. 4: Fall 2
11-jähriger Patient, 5 Jahre nach
sekundärer Osteoplastik.

Man sieht deutlich, daß der Eckzahn palatinal durchgebrochen ist, der seitliche Incisivus fehlt. Die Osteoplastik wurde mit sechs Jahren durchgeführt.

Auf den Status X-Aufnahmen (Abb. 5) erkennt man eine Verbesserung der Achsenstellung der spalt nahen Zähne von zwei bis zu fünf Jahren postoperativ bei demselben Patienten.

Auf dem Bild zwei Jahre postoperativ sieht man hinter

dem mittleren Incisivus noch den seitlichen Schneidezahn mit anresorbierter Wurzel, der später extrahiert werden mußte.

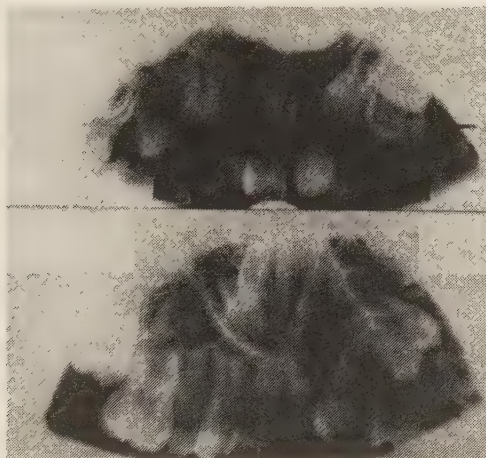


Abb. 5: Fall 2
Oben: 2 Jahre postoperativ (Pat. 8 Jahre),
unten: 5 Jahre postoperativ (Pat. 11 Jahre)
nach sekundärer Osteoplastik.

Wenn der Eckzahn palatinal durchgebrochen war, ist anzunehmen, daß er sich dorsal am Transplantat vorbeigeschoben hat, auch wenn er ursprünglich mit

seiner Achsenrichtung auf das Transplantat gerichtet war.

Diese Tatsache konnte sich deshalb ergeben, weil die Knochenspannung nur im Alveolarkambereich und nicht in den anterioren Bereich des harten Gaumens ausgedehnt wurde. Berücksichtigt man, daß das Transplantat zirkulär teilweise resorbiert wird, so entsteht eine schmale Knochenbrücke, welche die Spaltsegmente nur wie einen Steg verbindet. Diese stellt für den durchbrechenden Zahn ein Hindernis dar, an dem er sich in diesen Fällen nach Wahl des geringsten Widerstandes palatinal vorbeischiebt.

Dieses Phänomen findet man bei Spalten, bei denen der harte Gaumen auch defekt ist. Bei isolierten Lippen-Kieferspalten setzt sich das Transplantat fast nahtlos in den Bereich des harten Gaumens fort, so daß der Eckzahn bzw. der seitliche Schneidezahn gezwungenermaßen durch das Transplantat wächst.

Demgegenüber erkennt man bei Fall 1 (Abb. 3), daß der Knochenspan kurz vor Durchbruch des Eckzahns eingepflanzt wurde, und hier ebenfalls der Eckzahn durch

das Transplantat wuchs. Der linke laterale Schneidezahn war nicht angelegt (Abb. 6).



Abb. 6: Fall 1
Aufbißaufnahme, linksseitige LKG-Spalte,
4 Jahre postoperativ.

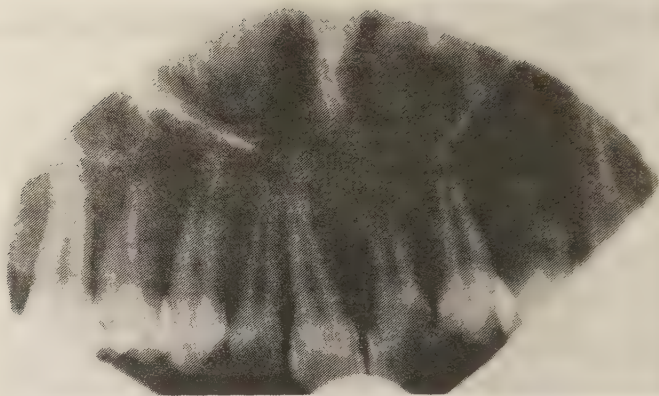


Abb. 7: Fall 1
Status X-Aufnahme, linksseitige LKG-Spalte,
4 Jahre postoperativ.

Auch in diesem Fall fehlt der seitliche Schneidezahn. Man erkennt deutlich auf der Status X-Aufnahme (Abb. 7) die Einziehung des Transplantats im Bereich des Nasenbodens zwischen den Wurzelspitzen des mittleren Incisivus und des Eckzahns. Es war ansonsten hier zu einer günstigen Rekonstruktion des Alveolarknochens und achsengerechter Position des eingewachsenen Caninus gekommen.

Schließlich sei noch von einem Fall berichtet, bei dem die Ausgangssituation zur Auffüllung der Spalte mit einem Knochenspan sehr ungünstig war (Abb. 8): Die spaltnahen Zähne behindern sich durch konvergierendes Wachstum gegenseitig in ihrem Durchbruch.

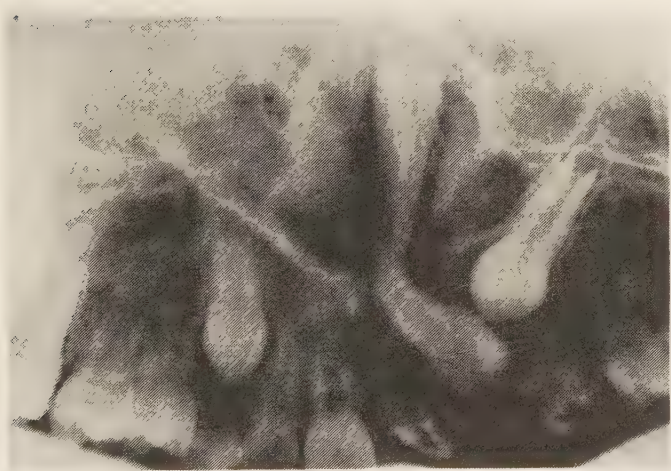


Abb. 8: Fall 3
9-jähriges Kind, 5 Jahre postoperativ
nach früher sekundärer Osteoplastik.

In manchen Fällen, besonders bei Fehlen des spaltseitigen seitlichen Incisivus, ergab sich die Situation, daß das Transplantat nur zur Überbrückung der Knochenspalte diente und sich kein Zahn im Spaltbereich einstellen brauchte bzw. daran vorbeiwachsen mußte. Auch hier war der laterale Schneidezahn nicht angelegt (Abb. 9).



Tr: Transplantat

Abb. 9a; Beispiel für Spaltverschluß mit sekundärer Osteoplastik ohne mögliche Zahneruption durch das Transplantatlager.

Silvia

13.77



Abb. 9b: Fall 5

13-jähriges Kind, 5 Jahre postoperativ
nach früher sekundärer Osteoplastik

Bei der Auswertung der Röntgenbefunde ergab sich,
daß in 26,5 % der Fälle kein Zahn im Transplantat
war (Abb. 9). In 13,2 % der Fälle war der Eckzahn
dabei, durchs Transplantat zu wachsen, in 17,6 %
war er bereits durchgewachsen.

Bei 10,3 % der Kinder wuchs der Eckzahn nicht durch
das Transplantat hindurch, d.h. er stand palatinal.

32,4 % der Kinder waren zum Zeitpunkt der Röntgenkontrolle noch zu jung, um die Röntgenbilder bezüglich des Eckzahndurchbruchs sicher auswerten zu können.

3. Klinisches Erscheinungsbild

Die klinischen Erscheinungsbilder sind stets als das Ergebnis einer Kombination chirurgisch-kiefer-orthopädischer Therapie zu sehen (Abb. 10, 11, 12).

Bei frontalem Engstand (Abb. 10) sucht der Eckzahn beim Durchbruch vermehrt den Weg nach palatinal.

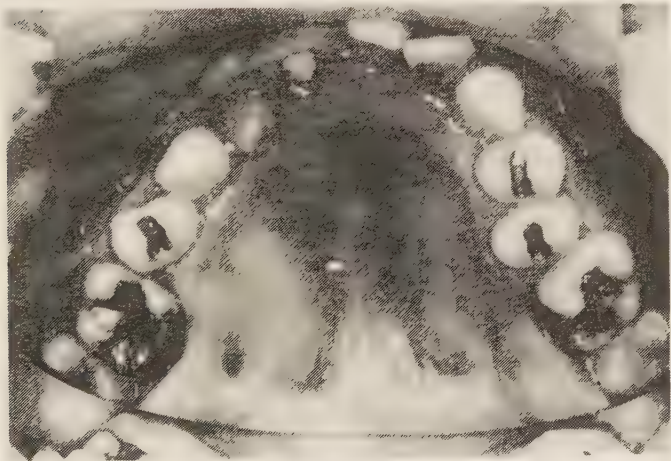


Abb. 10: Fall 4
13-jähriger Patient, 7 Jahre postoperativ
nach früher sekundärer Osteoplastik.



Abb. 11: Fall 3
9-jähriges Kind, 5 Jahre postoperativ
nach früher sekundärer Osteoplastik.

Abbildung 11 demonstriert die Situation bei einem 9-jährigen Patienten, bei dem trotz kariöser Zähne, welche keiner orthodontischen Behandlung zugänglich waren, ein günstiger Kieferbogen entstanden war.

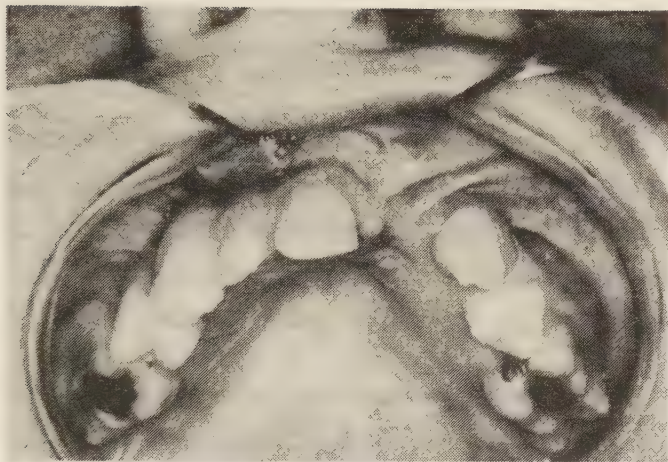


Abb. 12: Fall 5
13-jähriges Kind, 5 Jahre postoperativ
nach früher sekundärer Osteoplastik.

In Abbildung 12 kommt bei einer 13-jährigen Patientin der Status 5 Jahre postoperativ zur Darstellung, bei dem die spaltseitigen Schneidezähne nicht vorhanden sind, aber der Eckzahn achsengerect durch das Transplantat wuchs.

4. Modelle

Bei allen nachuntersuchten Fällen wurden Modelle zur Dokumentation und Auswertung der Ergebnisse hergestellt. Dadurch war im Gegensatz zum Röntgenbild leichter zu beurteilen, ob der spaltseitige Eckzahn und oft auch der seitliche Schneidezahn nach palatinal standen.

Das kann an Fall 2 demonstriert werden (Abb. 13).

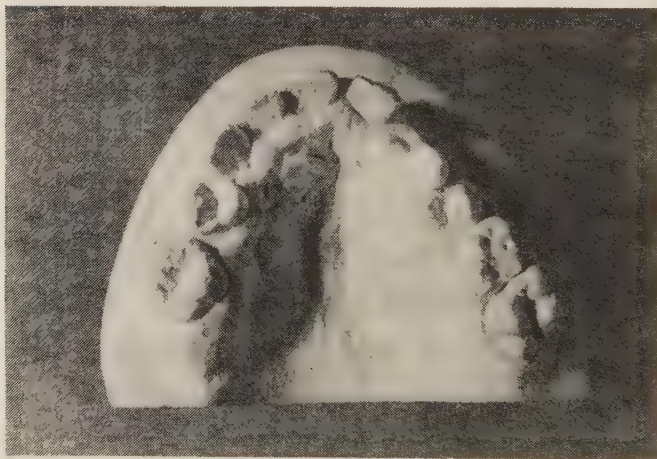


Abb. 13: Fall 2

11-jähriger Patient, 5 Jahre postoperativ nach sekundärer Osteoplastik.

Man erkennt auf Abbildung 13 deutlich, daß der spaltseitige Milcheckzahn persistiert und sich der bleibende Eckzahn anstelle des seitlichen Incisivus nach mesio-palatinal eingestellt hat.

Bei regelrechtem Durchwachsen des Transplantates konnte der Eckzahn mit kieferorthopädischer Hilfe in eine günstige Position gebracht werden. Das Modell von Fall 1 zeigt in Abbildung 14 einen harmonisch ausgerundeten Oberkieferzahnbogen.

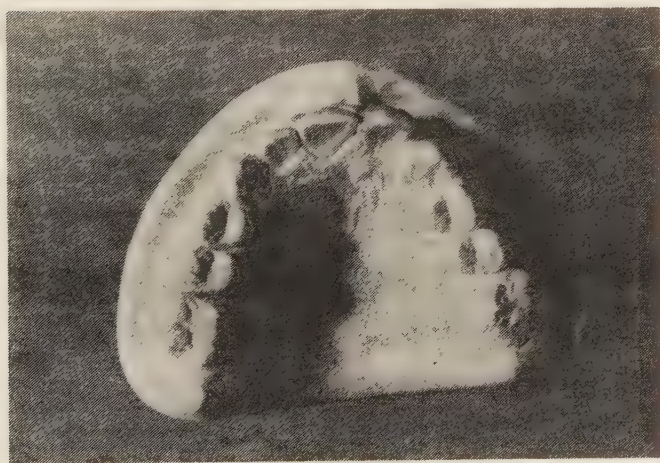


Abb. 14: Fall 1
4 Jahre postoperativ nach früher
sekundärer Osteoplastik.

5. Vermessung der Modelle mit Auswertung

a) Oberkiefermodellauswertung in Anlehnung an den Pont'schen Index

Zur Vermessung der Modelle sollte der Abstand des Eckzahns zur Raphe palatina mediana gemessen werden. Dazu wurde ein eigenes Meßverfahren entwickelt, das die Meßwerte des Pont'schen Index mit einbezog.

Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, mußte zu jedem SI-Wert des Pont'schen Index ein Sollwert für den Abstand des Eckzahns von der Raphe ermittelt werden.

Dem Vermessungsverfahren lag zugrunde, daß der Oberkieferbogen eine Ellipse beschreibt (LEHMANN 1975). Die Werte des Pont'schen Index (ESCHLER, RAKOSI, WITT 1977) sollten auf dem Ellipsenbogen zu liegen kommen. Zur Berechnung der Ellipse ergab sich die Schwierigkeit, daß diese nur aus drei fest vorgegebenen Punkten, die im XY-Koordinatensystem zu

liegen kommen, berechnet werden kann. Nach Pont liegen zunächst nur zwei Punkte auf der Ellipse, nämlich der Meßpunkt zwischen den beiden mittleren Incisivi und der Meßpunkt des ersten oberen Prämolaren, dessen Abstand durch den lo festgelegt ist.

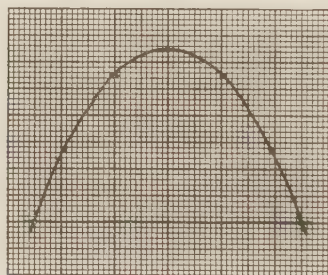
Es wurde jedoch nicht die Strecke vom Interincisalpunkt bis zur Verbindungslinie der Pont'schen Meßpunkte für die ersten oberen Molaren vermessen. Es konnte die Soll-Zahnbogenlänge für $SI = 31$ bei RUHLAND(1977) gefunden werden. Nach Einzeichnen der Pont'schen Meßpunkte, ermittelt nach den Soll-Zahnbreiten, wurde der Abstand vom Interincisalpunkt bis zur Verbindungslinie der Molarenmeßpunkte gemessen.

Danach konnte mathematisch für jeden SI -Wert die dazugehörige Ellipse errechnet werden.

Diese Schablonen wurden auf die Modelle gelegt, wobei als Meßpunkt für die Incisivi immer die vorderste Prominenz der Schneidezähne herangezogen wurde.

Tabellarisch wurden für die Modelle von jedem einzelnen Kind die Meßergebnisse festgehalten, welche

die Abweichung des Eckzahnabstandes vom Ist-Wert zum Soll-Wert aufzeigen. Es wurde der Abstand für den spaltseitigen Eckzahn sowie für den der Gegenseite bestimmt. Es wurde markiert, ob es sich um den Milcheckzahn oder schon um den bleibenden Caninus handelt.



SI: 32

Abb. 15: Vermessungsschablone für SI = 32
in Millimetereinteilung.

Die Meßergebnisse sind dem jeweiligen Alter des Kindes bei der Modellherstellung zugeordnet.

Die Modelle wurden in der Osteoplastikgruppe prä- und postoperativ vermessen. Die Modelle der Kinder ohne Knochenspanverpflanzung wurden, soweit vorhanden, zum Vergleich ausgewertet.

Leider waren nicht von jedem Kind jährlich Modelle angefertigt worden. Nur zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde von jedem Kind ein Modell hergestellt. Ansonsten konnten nur archivierte Modelle zur Untersuchung herangezogen werden. Außerdem ist das Zahnalter der Kinder unterschiedlich, so daß beispielsweise im Alter von elf Jahren bei dem einen Kind die Eckzähne schon durchgebrochen waren, bei dem anderen Kind jedoch noch nicht.

Auf diese Weise reduzierte sich die Anzahl der auswertbaren Modelle bei der Ermittlung der jeweiligen Durchschnittswerte.

Es wurden jeweils für den spaltseitigen und den gegen- seitigen Eckzahn Messungen in der Sagittalen, das ist das Lot von der Eckzahnspitze auf die Verbindungs- linie der Pont'schen Molarenmeßpunkte, und in der Transversalen, das ist der Abstand von der Eckzahn- spitze zur Raphe palatina mediana gemessen (Tab. I).

Zeichenerklärung zu Tabelle I

t = Meßergebnis in der Transversalen

s = Meßergebnis in der Sagittalen

- = bleibender Eckzahn

o = Milcheckzahn

l = links

r = rechts

L = lip

A = anterior palate

H = hard palate

S = soft palate

Auszug	der	tabellarischen	Vermessungswerte
--------	-----	----------------	------------------

- 65 -

Es wurden folgende Durchschnittswerte ermittelt
(Tabl. II).

Tabelle II:

	Osteoplastik- gruppe		Kontroll- gruppe	
durchschnittl. Operationsalter	6,4 Jahre			
Abweichung des Ist-Werts vom Soll-Wert für:	Spalt- seite	Nicht- spalt- seite	Spalt- seite	Nicht- spalt- seite
	mm	mm	mm	mm
Modell im Milchgebiß	t -4 s 0	-3,5 -0,1	-4,3 +0,26	-2,9 +2,36
letztes Modell vor dem Eck- zahnwechsel	t -3,9 s -0,2	-3 -0,7	-5 -0,4	-3,5 +0,9
erstes Modell nach dem Eck- zahnwechsel	t -4,6 s 0	-2,1 +1,5	-5,3 -0,3	-3 +2
letztes Modell nach Durchbruch des bleibenden Eckzahnes	t -3,6 s 0	-1,9 +2	-3,8 +0,6	-2,4 +1,8

Legende zu Tabelle II: t = transversal
s = sagittal

Die Kinder waren zum Zeitpunkt der Vermessung der letzten Modelle nach Wechsel zum bleibenden Eckzahn durchschnittlich vierzehn Jahre alt.

Beim Vergleich der Meßergebnisse fällt auf, daß alle Werte in der Transversalen zugunsten der Osteoplastikgruppe ausfielen. Bei der Nichtosteoplastikgruppe muß dagegen vor dem Zahnwechsel das kleine Segment kollabiert sein. Die Minuswerte rücken von -4,3 auf -5 mm. Dagegen bleiben die Werte in der Osteoplastikgruppe nahezu konstant, es besteht sogar eine leichte Tendenz zur Besserung von -4 mm auf -3,9 mm.

Auch nach dem Zahnwechsel ist das Ergebnis der Osteoplastikgruppe besser als das der Nichtosteoplastikgruppe. Wenn man davon ausgeht, daß alle Fälle kieferorthopädisch behandelt wurden, muß man sagen, daß die kieferorthopädische Bukko-Labialbewegung des spaltseitigen Eckzahns in der nicht gespannten Gruppe jedoch schneller voranging als in der Osteoplastikgruppe. Im gleichen Zeitraum wurde der Eckzahn in der gespannten Gruppe von -4,6 mm auf -3,6 mm um 1 mm, in der Kontrollgruppe von -5,3 mm auf -3,8 mm um 1,5 mm bewegt.

Auf der Nichtspaltseite fiel das Ergebnis zunächst zugunsten der Kontrollgruppe, später jedoch auch wiederum zugunsten der Osteoplastikgruppe aus.

Die Meßergebnisse in der Sagittalen wiesen in der gespannten Gruppe auf der Spaltseite nahezu keine Abweichungen auf, auf der Nichtspaltseite nur geringfügige Differenzwerte. Die Zunahme der Abweichung beim ersten Modell nach dem Eckzahnwechsel zum letzten Modell nach Durchbruch des bleibenden Eckzahns von +1,5 zu +2 mm läßt die Vermutung zu, daß eine Zwischenkieferabweichung zur Spaltseite hin stattgefunden hat. Dies muß durch die Osteoplastik bedingt sein. Eingangs wurde erwähnt, daß das Transplantat für die expansiv wachsenden Kieferstümpfe ein Hindernis darstellt und diese so auf den Knochenspan drücken.

Auch in der Kontrollgruppe besteht in der Sagittalen für den spaltseitigen Eckzahn kein großer Differenzwert. Auf der Nichtspaltseite ergibt sich eine leichte Tendenz zur Verringerung der Abweichung. Hier fehlt auch jeglicher Knochenspan, der die beiden Spaltenden an der Entwicklung hemmt.

Es war klinisch, wie schon erwähnt, aufgefallen, daß der spätsseitige Eckzahn oftmals isoliert palatinal durchgebrochen war. Häufig wurde aber auch nur der Eindruck erweckt, daß der Eckzahn dort durchbricht, da er in Verbindung mit dem Kollaps des kleinen Segments gesehen werden muß.

Klinisch ergab sich folgendes Erscheinungsbild (Abb. 16).



Abb. 16: Durchbruch des Eckzahns palatinal bei Kollaps des kleinen Segments.

In der Osteoplastikgruppe waren es immerhin 40 % der spaltseitigen Zähne, die isoliert palatinal durchgebrochen sind, in der Kontrollgruppe war der Wert mit 21 % auch erstaunlich hoch.

In 73 % der Fälle lag der Kollaps des kleinen Segments bei der Osteoplastikgruppe, in 68 % bei der Kontrollgruppe vor.

Gemäß den Untersuchungsbefunden anderer Kliniken war es auch den Erlanger Kieferorthopäden aufgefallen, daß die orthodontische Behandlung von Kindern mit Osteoplastik besonders langwierig und schwierig ist. Vor allem die isoliert spaltseitig palatinal stehenden Zähne reagieren auf kieferorthopädisch nach bukolabial gerichtete Kräfte besonders träge.

b) Vermessung der Modelle nach dem Koberg'schen

Dysgnathieindex

Die Vermessung derselben Modelle nach dem Koberg'schen Dysgnathieindex dient zur Beurteilung der Oberkiefer - Unterkieferrelation, indem die Okklusionsabweichungen für das Front- und Seitenzahngebiet in allen drei Ebenen, der vertikalen, transversalen und sagittalen bestimmt werden.

Die vertikalen Okklusionsabweichungen berücksichtigen die Nonokklusion im Front- und Seitenzahngebiet, die transversalen Okklusionsabweichungen den Kreuzbiß und die Bukkalokklusion im Seitenzahnbereich, die sagittalen Okklusionsabweichungen den Kopfbiß und die progene Verzahnung im Frontzahnbereich.

Die Okklusionsabweichungen wurden in drei verschiedene Schweregrade unterteilt.

Nach KOBERG(1971) entspricht:

0 = fehlende Okklusionsabweichung

1 = Abweichung wenig

2 = Abweichung mittel

3 = Abweichung erheblich

Um für jedes Modell von gleichen Voraussetzungen ausgehen zu können, wurden die drei Schweregrade nach eigenem Ermessen in der Längeneinheit mm angegeben. So entspricht:

Schweregrad 0 = 0 mm

" 1 = 0,1 - 2 mm

" 2 = 2,1 - 4 mm

" 3 = 4,1 - 6 mm

KOBERG(1971) betont, daß der Wert 0 nicht eugnathen Gebißverhältnissen entspricht. Eine negative incisale Stufe bei Distalbiß wird nicht berücksichtigt, dagegen werden der offene Biß, die Pseudoprogenie und der laterale Kreuzbiß miteinbezogen.

Der Mittelwert aller Abweichungen wird für das Gesamtgebiß aus der Indexformel

$$I = \frac{\sum G}{6}$$

für eine Kieferhälfte aus der Indexformel

$$I = \frac{\sum G_s}{3}$$

berechnet.

Legende:

I = Index

$\sum G$ = Summe der Schweregrade der einzelnen Okklusionsabweichungen

$\sum G_s$ = Summe der Schweregrade der einzelnen Okklusionsabweichungen der zu untersuchenden Seite

- 6 = konstanter Divisor, resultiert aus der
gleichbleibenden Zahl der möglichen
Einzelabweichungen
- 3 = konstanter Divisor, entspricht der Zahl
der möglichen Einzelabweichungen einer
Seite

Um gezielte Aussagen über die Stellung des Eckzahnes zu machen, wurden die Okklusionsabweichungen für ihn gesondert berechnet. Da für ihn nur die Vermessung in vertikaler und sagittaler Richtung möglich ist, mußte der Divisor auf die Zahl 2 abgeändert werden. So lautet die neue Indexformel für den Eckzahn:

$$I = \frac{\sum E_s}{2} \quad \text{für eine Seite}$$

$$\text{bzw.} \quad I = \frac{\sum E}{4} \quad \text{für beide Seiten}$$

In vertikaler Richtung wurde zur Vermessung der Non-okklusion im Front- und Seitenzahnbereich der Abstand

Schneidekante zu Schneidekante für Incisivi und Canini gewählt, zur Vermessung im Seitenzahngebiet der Abstand von der Zentralfissur im Oberkiefer zur bukkalen Höckerspitze im Unterkiefer. Entsprechend wurde in transversaler und sagittaler Richtung vorgegangen.

Der vertikalen und sagittalen Okklusionsabweichung im Frontzahngebiet wurde ein Überbiß von 2 mm noch dem Wert 0 zugeordnet, da der frontale Überbiß von 2 - 3 mm als normal betrachtet werden kann (SCHMUTH 1973).

Eine Kopfbißsituation im bleibenden Gebiß entsprach demnach dem Schweregrad 1.

Nach REICHENBACH/BRÜCKL (1967) wird ein knapper Milchzahnüberbiß im Bereich der Front als orthognath angesehen, so daß auch hier eine Kopfbißsituation bei der transversalen als auch sagittalen Vermessung dem Schweregrad 1 der Okklusionsabweichungen zuzuordnen ist.

Auch bei der Vermessung nach dem Dysgnathieindex

wurden die Modelle zur Ermittlung der Durchschnittswerte nach dem Zahnalter sortiert. So erfolgte die Auswertung der Modelle zunächst im Milchgebiß, des weiteren vor dem Eckzahnwechsel, darauf nach dem Durchbruch des bleibenden Caninus und schließlich beim letzten Modell nach dem Eckzahnwechsel.

Es ergaben sich folgende Durchschnittswerte in vertikaler, transversaler und sagittaler Richtung:

Tabelle III:

Meßwerte in vertikaler, transversaler und sagittaler

Richtung

		Osteoplastikgruppe			Kontrollgruppe		
		v	t	s	v	t	s
Modell im Milchgebiß	G _{sSp}	0,43	0,35	0,43	0,35	0,25	0,58
	G _{sNsp}	0,33	0,11	0,33	0,2	0	0,16
	E _{Sp}	0,58		0,7	0,5		1
	E _{Nsp}	0,38		0,44	0		0
letztes Modell vor dem Eckzahn- wechsel	G _{sSp}	0,26	0,3	0,8	0,17	0,28	0,66
	G _{sNsp}	0,28	0,11	0,25	0,1	0,42	0,89
	E _{Sp}	0,28		0,66	0,17		0,52
	E _{Nsp}	0,33		0,33	0		0,17
erstes Modell nach dem Eckzahn- wechsel	G _{sSp}	0,28	0,41	0,5	0,29	0,64	0,13
	G _{sNsp}	0,05	0,29	0,11	0,13	0,2	0,17
	E _{Sp}	0,5		0,11	0,4		0,28
	E _{Nsp}	0,16		0,21	0,09		0,23
letztes Modell nach Durchbruch des bleibenden Eckzahns	G _{sSp}	0,7	0,64	0,4	0,33	1	0,8
	G _{sNsp}	0,24	0,73	0,33	0,32	0,9	0,6
	E _{Sp}	0,56		0,61	0,13		0,5
	E _{Nsp}	0,1		0,4	0,25		0,07

Legende:

- G_{sSp}: Durchschnittswerte der Spaltseite
 G_{sNsp}: Durchschnittswerte der Nichtspaltseite
 E_{Sp}: Durchschnittswerte des spaltseitigen Eckzahns
 E_{Nsp}: Durchschnittswerte des nichtspaltseitigen Eckzahns
 v: vertikal
 t: transversal
 s: sagittal

Tabelle IV:

Dysgnathieindex

	1. Osteoplastikgruppe					
	I _{GsSp}	I _{GsNsp}	I _G	I _{ESp}	I _{ENsp}	I _E
Modell im Milchgebiß	0,4	0,26	0,53	0,64	0,41	0,33
letztes Modell vor dem Eckzahnwechsel	0,45	0,21	0,33	0,47	0,33	0,4
erstes Modell nach dem Eckzahnwechsel	0,4	0,15	0,26	0,31	0,19	0,25
letztes Modell nach Durchbruch des bleibenden Eckzahns	0,58	0,43	0,47	0,59	0,25	0,42

	2. Kontrollgruppe					
	I_{GsSp}	I_{GsNsp}	I_G	I_{ESp}	I_{ENsp}	I_E
Modell im Milchgebiß	0,39	0,12	0,26	0,75	0	0,36
letztes Modell vor dem Eckzahn- wechsel	0,37	0,47	0,24	0,35	0,09	0,22
erstes Modell nach dem Eckzahn- wechsel	0,45	0,17	0,31	0,34	0,16	0,25
letztes Modell nach Durchbruch des bleibenden Eckzahns	0,71	0,58	0,66	0,32	0,16	0,24

Beim Vergleich der Indices für die Osteoplastikgruppe und die Kontrollgruppe aus Tabelle IV wird deutlich, daß I_G ab den Modellen nach dem Eckzahnwechsel bei der Osteoplastikgruppe besser abschneidet als bei der Kontrollgruppe.

(Osteoplastikgruppe: 0,26, Kontrollgruppe: 0,31,

" : 0,47, " : 0,66)

Entsprechend fallen auch die Ergebnisse für I_{GsSp} und I_{GsNsp} aus.

Für den spaltseitigen Eckzahn ist das Ergebnis beim ersten Modell nach dem Eckzahnwechsel mit 0,31 zu 0,34 für die Osteoplastikgruppe noch günstiger als für die Kontrollgruppe. Jedoch fällt der Index für E_{Sp} beim letzten Modell nach dem Eckzahnwechsel auf 0,59 und liegt damit recht weit unter dem Wert der Kontrollgruppe(0,32). Wenn man dazu die Werte von Tabelle III heranzieht, die die Durchschnittswerte in vertikaler, transversaler und sagittaler Richtung darstellt, wird deutlich, daß hier für E_{Sp} sowohl in vertikaler(0,56) als auch in sagittaler(0,61) Richtung recht hohe Werte bei der Osteoplastikgruppe vorliegen. In der Vertikalen fällt für E_{Sp} in der Kontrollgruppe das Ergebnis mit 0,13 recht gut, in der Sagittalen dagegen mit 0,5 ziemlich negativ aus. Aus dem schlechten Ergebnis in der Vertikalen für die Osteoplastikgruppe möchte man den Schluß ziehen, daß das Transplantat den zeitlichen Durchbruch des Eckzahns verzögert.

Wenn man aus Tabelle III die Werte sagittal für E_{Sp} beim ersten und letzten Modell nach dem Eckzahnwechsel vergleicht(0,11 und 0,61 in der Osteoplastikgruppe,

0,28 und 0,5 in der Kontrollgruppe) wird wiederum der oft isolierte Palatinalstand des Eckzahns sagittal, besonders für die Osteoplastikgruppe deutlich. Dasselbe Ergebnis lieferte die vorangegangene Vermessungsart.

Anderweitig sind die Ergebnisse der zwei unterschiedlichen Vermessungsarten nicht vergleichbar, da die vorherige Vermessungsweise auf Normwerten unter Heranziehung des Pont'schen Index beruht, die letzte Vermessungsart als Bezugsgröße nur den eigenen Gegenkiefer hat, wie er auch immer gestaltet ist.

IX. DISKUSSION

Im Grunde genommen sollte jeder Patient einzeln betrachtet werden, da die Unterschiede des Ausprägungsgrades der Anomalie sehr groß sind. Der chirurgisch-kieferorthopädische Erfolg wird bei leichteren Spaltformen, so zum Beispiel bei unvollständigen Lippen-Kieferspaltanomalien natürlicherweise größer sein als bei breiten, mit viel Materialverlust einhergehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.

Entscheidend ist auch, daß bei der Operation schonend vorangegangen werden muß, was dem Operateur viel manuelles Geschick und Gefühl abverlangt. Erfahrung spielt dabei eine ebenso wichtige Rolle.

Es ist unbedingt notwendig, daß die Chirurgen mit den Kieferorthopäden eng zusammenarbeiten. Es konnte häufig beobachtet werden, daß die Kinder präoperativ einen Kollaps des kleinen Segments aufwiesen, was in diesem Stadium durch die Opera-

tion knöchern fixiert wurde. Dies geschah oftmals ohne genügende Absprache mit den Kieferorthopäden.

Es sollte grundsätzlich nie ohne präoperativ harmonisch ausgerundeten Oberkieferzahnbogen operiert werden, da es postoperativ ausgesprochen schwierig ist, das gesamte kleine knöcherne Segment kieferorthopädisch nach bukkal zu bewegen. Diese Oberkieferausrundung ist jedoch erst mit acht bis neun Jahren möglich, da in diesem Zeitraum eine ausreichende dentale Abstützung zu erreichen ist. Erst danach sollte die frühe sekundäre Osteoplastik durchgeführt werden.

Auch aus Wachstumsgründen ist die Knochenspanverpflanzung erst nach dem achten bis neunten Lebensjahr sinnvoll, wenn man bedenkt, daß die Verlängerung des Frontzahnbogens bis zum neunten Lebensjahr stattfindet und sich die Sutura incisiva canina mit acht Jahren nur im äußeren Drittel geschlossen hat (DELAIRE 1976). In diese knöcherne Wachstumsphase des prämaxillären Apparates sollte chirurgisch nicht interveniert werden, um dadurch das Wachstum zu behindern.

Es hat sich gezeigt, daß mittels kieferorthopädischer Behandlung ein weiteres Kollabieren der Segmente postoperativ verhindert werden kann, so daß man aus dieser Sicht nicht mit einem Kollapsrezidiv rechnen muß.

Bei konvergierendem Wachstum der spaltnahen Zähne, die sich gegenseitig am Durchbruch hindern, sollte durch kieferorthopädische Vorbehandlung, eventuell nach operativer Anschlingung, präoperativ vor früher sekundärer Osteoplastik versucht werden, die Zähne in regelrechte Achsenstellung zu bringen.

Es konnte nicht beobachtet werden, daß der in das Transplantat einwachsende bleibende Eckzahn wie beim gesunden Oberkiefer einen Wachstumsschub zur Verlängerung des Frontzahnbogens auslöst. Durch das operative Vorgehen scheinen jedoch die Faseranteile des Ligamentum septo-prämaxillaris im Spaltbereich zerstört zu werden, so daß das Transplantat nicht dem Wachstumszentrum des Nasenseptumknorpels eingegliedert werden kann.

Mit Abschluß des achten bzw. neunten Lebensjahres, in jedem Fall vor Durchbruch des Eckzahns wird für diesen

mit einer Osteoplastik immer noch rechtzeitig genug eine knöcherne Unterstützung im Spaltbereich und damit ein Parodontium geschaffen. Dieser Zeitpunkt kann für den spaltseitigen seitlichen Schneidezahn schon zu spät sein, um ein knöchernes Zahnbett zu erhalten. Es läßt sich nötigenfalls jedoch leichter auf den seitlichen Schneidezahn als auf den Eckzahn verzichten, besonders, wenn man die Tatsache berücksichtigt, daß der spaltseitige seitliche Incisivus oft hypoplastisch ist.

Um den isolierten Palatinalstand einzelner Zähne, insbesondere des Eckzahns zu vermeiden, sollte man das Transplantat nicht nur im Alveolarkambereich einbringen, sondern bis in den vorderen Bereich des harten Gaumens ausdehnen. Auf diese Weise sollte vermieden werden, daß der Eckzahn an der Knochenbrücke palatinal vorbeiwächst.

Obwohl nach primärer Osteoplastik angeblich gute Erfolge erzielt worden waren(REICHERT 1969), haben doch die letzten Ergebnisse gezeigt, daß häufig Okklusionsstörungen im bleibendem Gebiß aufgetreten waren(FISH

1973, CHALMERS 1965, SCHMID, WIDMAIER, REICHERT und STEIN 1974 und REHRMANN 1971).

Auch nach der Periosteoplastik treten Wachstumsstörungen auf, wenn diese auch geringer sind als nach primärer Osteoplastik und früher sekundärer Osteoplastik im Alter von vier bis fünf Jahren. Aufgrund der Wachstumsstörungen des Oberkiefers standen viele Autoren der frühen sekundären Osteoplastik skeptisch gegenüber (REHRMANN, KOBERG und KOCH 1970, FISH 1973, HÄRLE 1973). Diese können jedoch vermieden werden, wenn man frühestens mit dem achten Lebensjahr operiert, dann wenn die wichtigste Wachstumsphase zur Verlängerung des Frontzahnboogens vorüber ist. In dieser Hinsicht stimmen BOYNE und SANDS (1976) sowie DEEB, MESSER, LEHNERT, HEBDA und WAITE (1982) mit den Ansichten der Erlanger Klinik überein.

Es hat sich herausgestellt, daß mit der Osteoplastik nicht bis zum Abschluß der zweiten Dentition gewartet werden muß. Für HÄRLE (1974) stellt die späte sekundäre Osteoplastik die einzige Alternative dar, um Spät-

schäden zu vermeiden. Seiner Meinung nach können zu diesem Zeitpunkt noch sämtliche Ziele der Osteoplastik erreicht werden. Es wird jedoch in vielen Fällen den spaltnahen Zähnen die Möglichkeit genommen, sich im Spaltbereich zur Bildung eines harmonischen Zahnbogens einzuordnen.

X. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

In vorliegender Arbeit wurde erörtert, daß die frühe sekundäre Osteoplastik, nach dem achten Lebensjahr durchgeführt, eine sinnvolle Methode zur knöchernen Stabilisierung des Spaltoberkiefers darstellt. Dazu wurden von Patienten der Osteoplastikgruppe und von Patienten einer Kontrollgruppe die Oberkiefermodelle vermessen, wobei nach einer eigenen Meßmethode der Abstand des Eckzahns der Spaltseite und der Gegenseite von der Raphe palatina mediana gemessen wurde. Gleichzeitig wurden die Okklusionsabweichungen der Oberkiefermodelle in Beziehung zu ihren Gegenkiefermodellen nach dem Koberg'schen Dysgnathie-Index (KOBORG 1971) vermessen.

Die Ergebnisse der beiden Gruppen, vermessen nach den unterschiedlichen Meßmethoden, wurden verglichen. Es ist bemerkenswert, daß diese leicht zugunsten der Osteoplastikgruppe ausgefallen sind.

Es hat sich herausgestellt, daß eine enge Zusammen-

arbeit mit dem Kieferorthopäden notwendig ist und die Osteoplastik nicht im Stadium eines Kollaps des kleinen Segments, sondern erst nach orthodontischer Oberkieferausrundung durchgeführt werden darf, was frühestens mit acht Jahren der Fall ist.

Unsere Erfahrungswerte wurden denen anderer Autoren gegenübergestellt, wobei die Spätfolgen auch nach primärer und später sekundärer Osteoplastik, sowie Periosteoplastik mitgeteilt wurden.

Es wurde aus Untersuchungsbefunden anderer Kliniken berichtet, daß nach primärer Osteoplastik und nach Periosteoplastik häufig Okklusionsstörungen aufgetreten sind. Auch nach früher sekundärer Osteoplastik können Oberkieferwachstumsstörungen auftreten, jedoch sind diese weniger stark ausgeprägt, wenn kurz vor Eckzahnbruch operiert wird, da dann der größte Wachstumsschub des Oberkiefers abgeschlossen ist.

Es besteht die Möglichkeit, daß der spaltseitige Eckzahn durch das Transplantat wächst. Nach später sekundärer Osteoplastik, die nach Abschluß der zweiten

Dentition durchgeführt wird, kann für den spaltseitigen Eckzahn unter Umständen kein ausreichendes Zahnbett vorhanden sein, was eventuell den Verlust des Zahnes bedeuten kann.

Die Nachuntersuchungen haben ergeben, daß nach früher sekundärer Osteoplastik für den durchbrechenden Eckzahn, wahrscheinlich durch Verletzung der spaltseitigen Faseranteile des Ligamentum septo-prämaxillaris, kein Wachstumsschub zur Verlängerung des Frontzahnbogens ausgelöst wird.

Abschließend muß gesagt werden, daß die sekundäre Osteoplastik eine wertvolle Methode zur Stabilisierung und Formung des Oberkieferzahnbogens darstellt. Der Wert dieses Operationsverfahrens kann jedoch noch nicht endgültig beurteilt werden, da noch nicht genügend Erfahrungsberichte, vor allem Langzeitresultate, aus anderen Kliniken vorliegen.

XI. LITERATURVERZEICHNIS

1. AXHAUSEN, G.: Technik und Ergebnisse der Spaltplastiken.
C.Hanser, München (1952)
2. BARUCH, J.et SZPIRGLAS, H.: Expansion rapide et greffe osseuse dans la correction des déformations du maxillaire supérieur chez l'adulte après opération primaire pour division labio-palatine.
Ann.Chir.Plast. 15, 99 (1970)
3. BOYNE, P.J.: Osseus Grafts and Implants in the Restoration of Large Oral Defects.
J.Periodontol. 45, 378 (1974)
4. BOYNE, P.J.: Use of Marrow-Cancellous Bone Grafts in Maxillary Alveolar and Palatal Clefts.
J.Dent.Res. 53, 821 (1974)
5. BOYNE, P.J. and SANDS, N.R.: Combined orthodontic-surgical management of residual palato-alveolar cleft defects.
Am.J. of Orthodont., Vol. 70, Nr. 1, 20 (1976)
6. BOYNE, P.J. and SANDS, N.R.: Secondary Bone Grafting of Residual Alveolar and Palate Clefts.
J.Oral Surg. 30, 87 (1972)
7. BROUDE, D.J. and WAITE, D.E.: Secondary Closure of Alveolar Defects.
Oral Surg., Vol. 37, Nr. 6, 829 (1974)

8. CERNEA, P., CREPY, C., CHATEAU, M. et SZPIRGLAS, H.:
Traitement orthopédique, chirurgical et
prothétique d'un cas de séquelle de division
labio-alveolo-palatine.
Ann.Chir.Plast. 15, 95 (1970)
9. CHALMERS, J.: "Calcified Tissues". A Study of Some of
the Factors Controlling Growth of Trans-
planted Skeletal Tissue.
Edited by Richelle, L.J. and Dallemague, M.J.
Pp. 177, University of Liège (1965)
10. CRONIN, T.D. and PENOFF, J.H.: Bilateral Clefts of the
Primary Palate.
Cleft Palate J. 8, 349 (1971)
11. DEEB, M., MESSER, L.B., LEHNERT, M.W., HEBDA, T.W. and
WAITE, D.E.: Canine Eruption into Grafted Bone in
Maxillary Alveolar Cleft Defects.
Cleft Palate, Vol. 19, Nr. 1, 9 (1982)
12. DELAIRE, J.: Betrachtungen über die Wachstumszunahme
der Prämaxilla beim Menschen.
Fortschr.Kieferorthopädie 37, 167 (1976)
13. DELAIRE, J., VERDON, P. und KÉNESI, M.C.: Extraorale
Zugkräfte mit Stirn-Kinn-Abstützung zur Be-
handlung der Oberkieferdeformierungen als
Folge von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.
Fortschr.Kieferorthopädie 34, 225 (1973)
14. DRACHTER, R.: Die Gaumenspalte und deren operative
Behandlung.
Dtsch.Z.Chir. 131, 1 (1914)

15. DUMAS, P. et FREIDEL, M.: La révision tardive du palais primaire dans le traitement des fentes labio-alvéolaires unilatérales.
Revue de Stomatologie, Paris 75, 90 (1974)
16. ECKSTEIN, A. und SCHUCHARDT, K.: Ergebnisse bei einseitigen durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalten in kieferorthopädischer und sprachlicher Hinsicht.
Fortschr.Kiefer-Gesichtschir. 1, 185 (1955)
17. EPSTEIN, L.I., DAVIS, W.B. and THOMPSON, L.W.: Delayed Bone Grafting in Cleft Palate Patients.
Plast.Reconstr.Surg. 46, 363 (1970)
18. ESCHLER, J., RAKOSI, T. und WITT, E.: Kieferorthopädie für den praktischen Zahnarzt. Eine Einführung. Schriften zur Praxis des Zahnarztes.
Werkverlag Dr.E.Banaschewski, München-Gräfelfing, Bd. 9, 2.Aufl. (1977)
19. FISH, J.: Effects of Bone Grafting on Orthodontic Tooth Movement in Children with Cleft Lip and Palate.
Brit.dent.J. 7, 373 (1973)
20. FLEISCHER-PETERS, A.: Gleichzeitiges Vorkommen von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und Progenie.
Fortschr.Kieferorthopädie 37, 29 (1976)
21. FRIEDE, H. and JOHANSON, B.: A Follow up Study of Cleft Children Treated with Primary Bone Grafting.
Scand.J.Plast.Reconstr.Surg. 8, 88 (1974)

22. GABKA, J.: Technik der einzeitigen Lippen- und Knochenplastik bei doppelseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.
Forschung und Klinik 8, 556 (1970)
23. GEORGIADÉ, N.C., PICKRELL, K.L. and QUINN, G.W.: Varying Concepts in Bone Grafting of Alveolar Palatal Defects.
Cleft Palate J. 1, 43 (1964)
24. GLASS, D.: The Early Management of Bilateral Cleft of Lip and Palate.
Brit.J. of Plast.Surg. 23, 130 (1970)
25. GOSSEREZ, M. et STRICKER, M.: Les déformations squelettiques dans les séquelles des fentes labio-narinaires. Incidences thérapeutiques.
Ann.Chir.Plast. 14, 231 (1969)
26. GRAF-PINTHUS, B. and BETTEX, M.: Maxillary Segmental Stability in Cleft Lip and Palate Subjects.
Cleft Palate J. 7, 54 (1970)
27. GROSSMANN, W.: Modern Trends in Orthodontics.
International J. of Orthodontics 9, 275 (1971)
28. HÄRLE, F.: Die Zeitwahl der Osteoplastik bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.
Chir.Zahnheilk. 11, 1 (1974)
29. HÄRLE, F.: Die Zeitwahl der Osteoplastik bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.
Habil.-Schrift, Quintessenz-Verlag (1974)

30. HÄRLE, F. and DÜKER, J.: Experimental Study on Maxillary Growth after Bone Grafting in Clefts.
J.max.fac.Surg. 1, 194 (1973)
31. HÄRLE, F.: Primäre, frühe sekundäre oder späte sekundäre Osteoplastik in der Spaltchirurgie? Eine klinische und tierexperimentelle Untersuchung.
Dtsch.zahnärztl.Z. 28, 612 (1973)
32. HEDRI, K., TAMÁŠY, L., BALOGH, M. und KONTOR, M.: Möglichkeiten der kieferorthopädischen Frühbehandlung bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.
Stomatol. DDR 29, 955 (1979)
33. HENDERSON, D. and JACKSON, I.T.: Combined Cleft Lip Revision, Anterior Fistula Closure and Maxillary Osteotomy. A One Stage Procedure.
Brit.J. of Oral Surg. 13, 33 (1975)
34. HOFFMANN, D.: Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspaltpatienten im Hinblick auf chirurgische Maßnahmen.
Österr.Zeitschr. für Stomatol. 74 Jg., 282 (1972)
35. HOGEMANN, K.E., JACOBSSON, S. and SARNÄS, K.V.: Secondary Bone Grafting in Cleft Palate: A Follow up Study of 145 Patients.
Cleft Palate J. 9,39 (1972)
36. HOLLMANN, K.: Kieferorthopädische und osteoplastische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.
Österr.Z.Stomatol. 59, 236 (1962)
37. HOTZ, M.: Gute Prognose für Spaltkinder.
Zahnärztl.Mitteilungen 72 Jg., 2, 136 (1982)

38. HOTZ, M.: Multidisziplinäre Betreuung von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten in Zürich. Stomatol.DDR 29, 944 (1979)
39. HOTZ, M.: Pre- and Early Postoperative Growth Guidance in Cleft Lip and Palate Cases by Maxillary Orthopedics (An Alternative Procedure to Primary Bone Grafting). Cleft Palate J. 6, 368 (1969)
40. JACOBS, H.G., JACOBS-MÜLLER, C. und SELLE, G.: Die morphologischen Verhältnisse bei Patienten mit einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten im fünften Lebensjahr. Fortschr.Kieferorthop. 38, 57 (1977)
41. JACOBSON, B.N. and ROSENSTEIN, B.N.: Early Maxillary Orthopedics: A Combination Appliance. Cleft Palate J. 2, 369 (1965)
42. JOHANSON, B. and OHLSSON, A.: Bone Grafting and Dental Orthopedics in Primary and Secondary Cases of Cleft Lip and Palate. Acta.chir.scand. 122, 112 (1961)
43. JOHANSON, B., OHLSSON, A., FRIEDE, H. and AHLGREN, J.: A Follow up Study of Cleft and Palate Patients Treated with Orthodontics, Secondary Bone-Grafting and Prosthetic Rehabilitation. Scand.J.Plast.Reconstr.Surg. 8, 121 (1974)
44. JOLLEYS, A.: A Study of the Effects of Early Bone Grafting in Complete Clefts of the Lip and Palate - Five Year Study. Brit.J.of Plast.Surg. 25, 229 (1972)

45. KLUZÁK, R.: Transplantation of Rib Growth Cartilage.
Plast.Reconstr.Surg. 49, 61 (1972)
46. KOBERG, W.R.: Present View on Bone Grafting in Cleft
Palate (A Review of Literature).
J.max.fac.Surg. 1, 185 (1973)
47. KOBERG, W.R.: System der Rehabilitation von Patienten
mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.
Westdeutscher Verlag, Opladen 26 (1971)
48. KOCH, J.: Indikationen für die Knochentransplantation
beim chirurgischen Verschluß der Lippen-Kiefer-
Gaumen- und Segelspalte.
Zentralblatt für Chirurgie 17, 576 (1969)
49. KORKHAUS, G. und NEUMANN, D.: Über die Beteiligung von
Oberkiefer und Unterkiefer bei der Progenie.
Fortschr.Kieferorthop. 18, 142 (1957)
50. KOSKI, K.: Cranial Growth Centers: Facts or Fallacies?
Am.J.Orthodont. 54, 556 (1968)
51. KRÜGER, E.: Lehrbuch der chirurgischen Zahn-Mund- und
Kieferheilkunde. Bd. 2, Quintessenz-Verlag,
2.Aufl. 32 (1977)
52. KRÜGER, E.: Operationslehre für Zahnärzte.
Quintessenz-Verlag, 2.Aufl. 179 (1976)
53. LANGMAN, J.: Medizinische Embryologie, 1. Nachdruck,
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 342 (1973)
54. LATHAM, R.A.: Maxillary Development and Growth: The
Septo-maxillary Ligament.
J.Anat., London 107/3, 471 (1970)

55. LAW, F.E. and FULTON, J.R.: Unoperated Oral Cleft Palate at Maturation.
Amer.J.public Health 49, 1517 (1959)
56. LEHMANN, K.: Einführung in die Zahnersatzkunde.
Urban & Schwarzenberg, München, Berlin,
Wien (1975)
57. LEXER, E.: Die Verwendung der freien Knochenplastik nebst Versuchen über Gelenkversteifung und Gelenktransplantation.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 86, 939 (1908)
58. LUBIT, E.C.: Cleft Palate Orthopedics: Why, When, How.
Am.J.of Orthodont.Vol. 69, Nr. 1, 562 (1976)
59. LYNCH, J.B., WISNER, H.K., EVANS, R.M., BARNETT, R. and LEWIS, S.R.: Cephalometric Study of Maxillary Growth Five Years after Alveolar Bone Grafting of Cleft Palate Infants.
Plast.Reconstr.Surg. 46, 564 (1970)
60. MALEK, R.: Nasal Deformities and their Treatment in Secondary Repair of Cleft Lip Patients.
Scand.J.Plast.Reconstr.Surg. 8, 136 (1974)
61. MASSENGILL, R., MORAWETZ, M.J. and PICKRELL, K.: Speech Articulation and Tongue Movements in Bone Grafted Cleft Palate Patients.
Plast.Reconstr.Surg. 46, 67 (1970)
62. MATTHEWS, D., BROOMHEAD, I., GROSSMANN, W. and GOLDIN, H.: Early and Late Bone Grafting in Cases of Cleft Lip and Palate.
Brit.J.of Plast.Surg. 23, 115 (1970)

63. MATTHEWS, D.: Rapid Expansion in Clefts.
Plast.Reconstr.Surg. 56, 396 (1975)
64. MAZAHERI, M., NANDA, S. and SASSOUNI, V.: Comparison of
mid facial development of children with clefts
with their siblings.
Cleft Palate J. 4, 334 (1967)
65. MESTRE, J.C., DE JESUS, J. and SUBTELNY, J.D.: Unoperated
Oral Clefts at Maturation.
Angle Orthodont. 30, 78 (1960)
66. NEUMANN, D.: Weitere Untersuchungen über Gebißentwicklung
an Hand von Reihenuntersuchungen bei Kindern
im 10.Lebensjahr.
Dtsch.Zahn-Mund-Kieferheilk. 22, 157 (1955)
67. NORDEN, E., ARONSON, S.L. and STENBERG, T.: The Deciduous
Dentition after Only Primary Surgical Operations
for Clefts of the Lip, Jaw and Palate.
Am.J.of Orthodont.Vol. 63, Nr. 3, 229 (1973)
68. NORDIN, K.E. und JOHANSON, B.: Freie Knochentransplantation
bei Defekten im Alveolarkamm nach kieferortho-
pädischer Einstellung der Maxilla bei Lippen-
Kiefer-Gaumenspalten.
Fortschr.Kiefer-Gesichtschir. 1, 168 (1955)
69. NYLÉN, B., KÖRLOF, B., ARMANDER, C., LEANDERSON, R.,
BARR, B. and NORDIN, K.E.: Primary Early Bone Grafting in
Complete Clefts of the Lip and Palate.
Scand.J.Plast.Reconstr.Surg. 8, 79 (1974)
70. OBWEGESER, H.: Kieferstellungskorrekturen beim erwachsenen
Spaltpatienten.
Dtsch.Zahnärztl.Z. 28, 688 (1973)

71. O'DONELL, J.P., KRISCHER, J.P. and SHIERE, F.R.:
An Analysis of Presurgical Orthopedics in the
Treatment of Unilateral Cleft Lip and Palate.
Cleft Palate J. 11, 374 (1974)
72. ORITZ-MONASTERIO, F., REBELL, A.S., VALDERAMA, M. and
CRUZ, R.: Cephalometric measurements on adult patient
with unoperated cleft palates.
Plast.Reconstr.Surg. 24, 53 (1959)
73. PEAT, J.H. and ORTH, D.: Early Orthodont.Treatment for
Complete Clefts.
Am.J. of Orthodont.Vol. 65, Nr. 1, 28 (1974)
74. PEAT, J.H. and ORTH, D.: Effects of Presurgical Ortho-
pedics on Bilateral Complete Clefts of the
Lip and Palate.
Cleft Palate J. Vol. 19, Nr. 2, 100 (1982)
75. PETROVIČ, St.: Unsere Erfahrungen mit sekundären Knochen-
plastiken bei der Therapie der Spaltdeformationen
des Oberkiefers und des Gebisses.
Dtsch.Zahn-Mund-Kieferheilk. Bd. 57, H7/8, 230
(1971)
76. PETROVIČ, St.: Sekundárne kostné plastiky u chorých s
porozštepovými deformáciami skusu.
Čsikoslovenská Stomatologie 70-2, 103 (1970)
77. PFEIFER, G.: Über ein entwicklungsgeschichtlich begrün-
detes Verfahren des Verschlusses von Lippen-
spalten.
Dtsch.Zahn-Mund-Kieferheilk. 54, 69 (1970)

78. PICHLER, H.: In Wassmund: Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer.
Bd.II, J.A.Barth. Leipzig (1939)
79. PSAUME, J.: Le Traitement orthopédique des fentes faciales non opérées.
Revue de Stomatol., Paris 71, 491 (1970)
80. RAKOSI, T.: Das Problem der Zunge in der Kieferorthopädie.
Fortschr.Kieferorthop. 36, 220 (1975)
81. REHRMANN, A.: The Effect of Early Bone Grafting on the Growth of Upper Jaw in Cleft Lip and Palate Children.
Minerva Chirurgica 26, 874 (1971)
82. REHRMANN, A.H., KOBERG, W.R. and KOCH, H.: Long Term Postoperative Results of Primary and Secondary Bone Grafting in Complete Clefts of Lip and Palate.
Cleft Palate J. 7, 206 (1970)
83. REICHENBACH, E. und BRÜCKL, H.: Kieferorthopädische Klinik und Therapie.
H.7, 1, J.A.Barth, Leipzig (1967)
84. REICHERT, H.: Chirurgie der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte heute.
Dtsch.Stomatol. 19 Jg. 5, 325 (1969)
85. REICHERT, H.: Osteoplasty in Complete Clefts of the Secondary Palate.
Brit.J.of Plast.Surg. 23, 45 (1970)

86. RITSILÄ, V., ALHOPURO, S., GYLLING, U. and RINTALA, A.:
The Use of Free Periosteum for Bone Formation
in Congenital Clefts of the Maxilla.
Scand.J.Plast.Reconstr.Surg. 6, 57 (1972)
87. ROBERTSON, N.R. and FISH, J.: Some Observations in Rapid
Expansion Followed by Bone Grafting in Cleft
Lip and Palate.
Cleft Palate J. 9, 236 (1971)
88. ROBERTSON, N.R.: Recent Trends in the Early Treatment of
the Cleft Lip and Palate.
Dent.Pract.Dent.Rec. 21, 326 (1971)
89. ROBERTSON, N., SHAW, W. and VOLP, C.: The Changes Pro-
duced by Presurgical Orthopedic Treatment of
Bilateral Cleft Lip and Palate.
Plast.Reconstr.Surg. 59, 86 (1977)
90. ROBINSON, F. and WOOD, B.: Primary Bone Grafting in the
Treatment of Cleft Lip and Palate with Special
Reference to Alveolar Collaps.
Brit.J.Plast.Surg. 22, 336 (1969)
91. ROSENSTEIN, S.W. and JACOBSON, B.N.: Early Maxillary
Orthopedics: A Sequence of Events.
Cleft Palate J. 4, 197 (1967)
92. ROSENSTEIN, S.W., JACOBSON, B.N., MONROE, C., GRIFFITH,
E.H. and MC KINNEY, P.: A Series of Cleft Lip and Palate
Children Five Years after Undergoing Ortho-
pedic and Bone Grafting Procedures.
Angle Orthodont. 42, 1 (1972)

93. ROSENSTEIN, S.W.: Orthodontic and Bone Grafting Procedures in a Cleft Lip and Palate Series: An Interim Cephalometric Evaluation.
Angle Orthodont. 45, 227 (1975)
94. ROSENTHAL, W.: Die Erfolgsbeurteilung nach Lippen- und Gaumenspaltenoperationen.
Dtsch.zahnärztl.Z. 3, 812 (1948)
95. ROSENTHAL, W.: Die postoperative Verkrüppelung nach Lippen-Kiefer-Gaumenspaltenoperationen.
Chirurg. 22, 483 (1951)
96. RUHLAND, A.: Kieferorthopädische Diagnostik.
Carl Hanser Verlag, München, Wien (1977)
97. SAPP, B.B., QUINN, G.W. and PICKRELL, K.L.: Treatment of Cleft Lip and Palate Patients.
Maxillofacial Prosthetics 28, 66 (1972)
98. SCHILLI, W.: The Indications for and Technique of Secondary Osteoplasty of Cleft Jaw.
Panminerva Med. 11, 68 (1969)
99. SCHMID, E.: Die Annäherung der Kieferstümpfe bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten; ihre schädlichen Folgen und Vermeidungen.
Fortschr.Kiefer-Gesichtschir. 1, 37 (1955)
100. SCHMID, E., WIDMAIER, W., REICHERT, H. and STEIN, K.:
The Development of the Cleft Upper Jaw Following Primary Osteoplasty and Orthodontic Treatment.
J.max.fac.Surg. 2, 92 (1974)

101. SCHMUTH, G.P.: Kieferorthopädie, Grundzüge und Probleme.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1973)
102. SCHNETTER, U. und SITZMANN, F.: Oberkieferwachstum beim
Spaltträger in Bezug zur Operationsmethode.
Zahnärztl.Praxis 9, 32 (1981)
103. SITZMANN, F.: The Alveolarflap for the Repair of the
Cleft Alveolus - Related to the Development
of the Upper Jaw.
J.max.fac.Surg. 7, 81 (1979)
104. SITZMANN, F. und STEINHARDT, G.: Der Alveolarlappen
zum Verschluß der Kieferspaltte.
1st Congress of E.A.M.F.S., 28.9. - 1.10.72,
Ljubljana/Jugoslawien
105. SITZMANN, F. and STEINHARDT, G.: The Alveolarflap for
the Repair of the Cleft Alveolus.
2nd Int.Congress of Cleft Palate, 26.-31.8.73,
Copenhagen/Denmark
106. SCHRUDDE, J.: The Influence of Primary Osteoplasty on
the Treatment of Patients with Cleft of the
Lip, Palate and Jaw.
Brit.J.of Plast.Surg. 24, 189 (1971)
107. SCHUCHARDT, K. und PFEIFER, G.: Die primäre Knochen-
transplantation beim Verschluß von Lippen-
Kiefer-Gaumenspalten.
Dtsch.Zahn-Mund-Kieferheilk. 37, 185 (1962)
108. SCHUDY, G.F.: Posttreatment Craniofacial Growth: Its
Implications in Orthodontic Treatment.
Am.J.of Orthodont., Vol.65, Nr.1, 39 (1974)

109. SCHULZE, C.: Lehrbuch der Kieferorthopädie.
Bd. 1, Quintessenz Verlag (1975)
110. SCHWENZER, N.: Die Wiederherstellung des Prothesen-
lagers nach Defekten des Alveolarfortsatzes.
Dtsch.zahnärztl.Z. 29, 1060 (1974)
111. SCHWENZER, N.: Primäroperationen bei erwachsenen Spalt-
patienten.
Fortschr.Kiefer-Gesichtschir. 16, 154 (1973)
112. SKOOG, T.: The Use of Periosteum and Surgical for Bone
Restoration in Congenital Clefts of the
Maxilla.
Scand.J.Plast.Reconstr.Surg. 1, 113 (1967)
113. STEINHARDT, G.: Der operative Verschuß der Lippen-
Kiefer-Gaumenspalten mittels Pichler-Vomer-
lappen und Alveolarlappen.
Fortschr.Kiefer-Gesichtschir. 16, 80 (1973)
114. STELLMACH, R.: Primäre Knochenplastik bei Lippen-Kiefer-
Gaumenspalten am Säugling unter besonderer
Berücksichtigung der Transplantatdeckung.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 292, 865 (1959)
115. TARISTANO, J., WOOTEN, J.W., SACHSEL, A.J. and CALLAHAN,
G.R.:
Multidisciplinary Management of Facial
Deformity: Report of a Case.
J.Oral Surg., Vol. 29, 582 (1971)
116. THILANDER, B. and STENSTRÖM, S.: Treatment of Primary
Cleft Lip and Palate in the Light of the
Results of an Experimental Animal Study.
European Orthodontic Society, 43rd Congress,
349 (1967)

117. WASSMUND, M.: Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer.
2.Bd. J.A.Barth, Leipzig (1939)
118. WEISE, W. und DILMAGHANI, Y.: Entwicklungsabweichungen im Bereich des Unterkiefers bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte.
Fortschr.Kieferorthop. 34, 307 (1970)
119. WOOD, B.G.: Control of the Maxillary Arch by Primary Bone Graft in Cleft Lip and Palate Cases.
Am.J.Orthodont. 58, 135 (1970)
120. WOOD, B.G.: Maxillary Arch Correction in the Cleft Lip and Palate Cases.
Am.J.Orthodont. 58, 135 (1970)
121. VEAU, V.: La division palatine.
S. 207 Masson et Cie, Paris (1931)
122. ZSCHIESCHE, S. und BRUNNER, C.: Erstversorgung von Säuglingen mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte durch kieferorthopädische Maßnahmen.
Dtsch.zahnärztl.Z. 34, 123 (1979)
123. ZSCHIESCHE, S.: Das Spaltkind in kieferorthopädischer Behandlung - eine Betreuung über entscheidende Lebensjahre.
Stomatol.DDR 878 (1979)

An dieser Stelle möchte ich Herrn Priv.Doz.
Dr.Dr.S.Geiger recht herzlich für die Über-
lassung des Themas und die freundliche Unter-
stützung bei der Durchführung dieser Arbeit
danken.

In diesem Zusammenhang möchte ich auch Herrn
Prof.Dr.Dr.E.Steinhäuser für die Arbeits-
möglichkeit in den Räumen der Universitäts-
Kieferklinik danken.

Mein besonderer Dank gilt auch Frau Ober-
ärztin Dr.S.Zschesche für die äußerst hilf-
reiche Beratung in kieferorthopädischen Fragen,
sowie Herrn Dittmann für die Anfertigung der
Fotografien.

Lebenslauf

Am 20.5.1954 wurde ich, Else Wunderlich, als vierte von vier Töchtern des Ingenieurs Hans Wunsch und seiner Ehefrau Else, geb. Bornholdt, in Erlangen geboren.

Im Herbst 1960 trat ich in die Loschgeschule in Erlangen ein. Ab dem Jahre 1964 besuchte ich das Marie-Therese-Gymnasium in Erlangen. Im Jahre 1967 wechselte ich in das Christian-Ernst-Gymnasium in Erlangen über. Im Juni 1973 legte ich dort das Abitur ab.

Im Wintersemester 1973/74 studierte ich Geologie in Erlangen. Im Sommersemester 1974 nahm ich das Studium der Zahnmedizin an der Universität Erlangen-Nürnberg auf.

Im März 1975 absolvierte ich das Vorphysikum und im August 1976 das Physikum.

Ende 1979 habe ich mein Studium mit dem Staatsexamen abgeschlossen und erhielt im Januar 1980 die Approbation als Zahnärztin.

Vom 1.3.1980 bis 31.3.1981 arbeitete ich als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der zahnärztlichen Chirurgie an der Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie der Universität Erlangen-Nürnberg.

Seit April 1981 bin ich als Assistenz-Zahnärztin in der Abteilung für Prothetik am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Ulm tätig.

Seit Oktober 1978 verheiratet mit Dr. Martin Wunderlich, Zahnarzt.



Druck: Copy Center 2000
Obere Karlstraße 30
8520 Erlangen